

Arbeit unter der Leitung von PD Dr. phil. Heinz Balmer

# **Der Physiologe Carl Ludwig in Zürich 1849–1855**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnmedizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität Zürich

vorgelegt von

PETER ZUPAN  
von Langnau am Albis ZH

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. Huldrych M. Koelbing

Zürich 1986



Juris Druck + Verlag Zürich  
1987



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

Aus dem Medizinhistorischen Institut der Universität Zürich  
Direktor: Prof. Dr. med. Huldrych M. Koelbing

---

Arbeit unter der Leitung von PD Dr. phil. Heinz Balmer

# **Der Physiologe Carl Ludwig in Zürich 1849–1855**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnmedizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität Zürich

vorgelegt von

**PETER ZUPAN**  
von Langnau am Albis ZH

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. Huldrych M. Koelbing

Zürich 1986



Juris Druck + Verlag Zürich  
1987

Gedruckt mit Unterstützung der Dr.-Markus-Guggen-  
heim-Schnurr-Stiftung

Diese Arbeit erscheint gleichzeitig als Heft Nr. 188  
der Zürcher Medizingeschichtlichen Abhandlungen.

ISBN 3 260 05171 6



Carl Ludwig

Der Bildhauer Carl Seffner (1861-1932) schuf 1892 dieses runde Gipsprofilrelief von 29cm Durchmesser. Es ist 1957 als Geschenk von Frl. Almuth Metzner in Riehen bei Basel an das Medizinhistorische Institut in Zürich gelangt.

Meinen Eltern  
und meiner Frau

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                                                   | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <u>1. Vorwort</u>                                                                                                                                                                                                                 | 7     |
| <u>2. Lebensübersicht: Carl Ludwig, 1816-1895</u>                                                                                                                                                                                 | 9     |
| <u>3. Ludwigs Berufung nach Zürich</u>                                                                                                                                                                                            | 17    |
| <u>4. Der Institutsvorsteher</u>                                                                                                                                                                                                  | 26    |
| a) Raumeinrichtungen                                                                                                                                                                                                              | 26    |
| b) Geräteanschaffungen, Kreditüberschreitungen und<br>Tierhaltung                                                                                                                                                                 | 30    |
| <u>5. Forschungsarbeiten in Zürich</u>                                                                                                                                                                                            | 42    |
| a) Zusammenfassung der Abhandlungen über den Speichel<br>(1850/51)                                                                                                                                                                | 42    |
| b) Der Vortrag über "Die allgemeinen thierischen<br>Kräfte" (1852)                                                                                                                                                                | 56    |
| c) Das Lehrbuch der Physiologie (1852 und 1856)                                                                                                                                                                                   | 61    |
| <u>6. Der Lehrer</u>                                                                                                                                                                                                              | 74    |
| a) Die Vorlesungen                                                                                                                                                                                                                | 74    |
| b) Die Assistentenstelle und ihre Inhaber                                                                                                                                                                                         | 76    |
| c) Die Preiserbeit von Johann Peyer                                                                                                                                                                                               | 91    |
| d) Die Doktoranden und ihre Themen                                                                                                                                                                                                | 94    |
| e) Besprechung von vier ausgewählten Dissertationen                                                                                                                                                                               | 95    |
| g) Der Fall Becher                                                                                                                                                                                                                | 105   |
| h) Die Habilitation von Arnold Cloetta                                                                                                                                                                                            | 118   |
| i) Die Habilitation von Friedrich Ernst                                                                                                                                                                                           | 120   |
| k) Kurzbiographien von acht Schülern in Zürich:<br>Paul du Bois-Reymond, Adolf Fick, Friedrich Goll,<br>Christian Thorvald Kierulf, Wilhelm Krause, Hans<br>Conrad Rahn, Fridolin Schuler, Alexander Spengler,<br>Albert Weinmann | 123   |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| <u>7. Ludwigs privates Leben in Zürich und sein Abschied</u>          | 136 |
| <u>8. Die Persönlichkeit</u>                                          | 145 |
| a) Carl Ludwig als Mensch                                             | 145 |
| b) Erinnerungen ehemaliger Schüler und Freunde                        | 153 |
| c) Irrtum und Einkehr                                                 | 191 |
| <u>9. Aus Briefen</u>                                                 | 194 |
| a) Carl Ludwig und Zürich im Spiegel seiner Briefe<br>an Jacob Henle  | 194 |
| b) Ludwigs Gutachten über die Nachfolge Adolf Ficks<br>in Zürich 1868 | 205 |
| c) Ludwigs Briefe aus Leipzig an Justus Gaule in Zürich               | 208 |
| <u>10. Anmerkungen</u>                                                | 224 |
| <u>11. Quellen</u>                                                    | 248 |
| <u>12. Zusammenfassung/Summary</u>                                    | 255 |
| <u>13. Personenregister</u>                                           | 260 |

## 1. Vorwort

Der grosse Physiologe Carl Ludwig (1816-1895) hat der Reihe nach in Marburg, Zürich, Wien und Leipzig gelehrt. Die Zürcher Jahre dauerten vom Herbst 1849 bis zum Herbst 1855. Sein Wirken und Forschen, seine Freuden und Leiden aus dieser Zeit habe ich nach den Akten zu belegen versucht. Dem Geheimnis seiner Ausstrahlungskraft wurde durch eine Sammlung von Aussagen seiner Zeitgenossen nachgespürt. Auch in Briefen gibt sich die Persönlichkeit kund.

Ich danke allen, die mir geholfen haben, besonders Herrn PD Dr.phil. Heinz Balmer für die Leitung der Arbeit, Herrn Dr.phil. Heinzpeter Stucki vom Staatsarchiv Zürich für Aktenhinweise und meiner Frau für die Reinschrift.



## 2. Lebensübersicht: Carl Ludwig, 1816-1895

"Carl Friedrich Wilhelm Ludwig, geboren  
29.12.1816 Witzenhausen, getauft 19.1.1817  
ebenda, Pate: Herr Pfarrer Rosenthal in  
Offenhausen."<sup>1</sup>

Mit dieser Bemerkung ist Ludwig in das Kirchenbuch der evangelischen Pfarrei seiner Vaterstadt eingetragen.

Der Vater, Friedrich Ludwig, diente von 1804 bis 1816 im Militär. Als er dann in den zivilen Beruf übertrat, bekam er eine Stelle als Rentmeister in Witzenhausen an der Werra. Dort ist in einem kleinen und bescheidenen Haus am 29.Dezember 1816 als drittes Kind von acht Geschwistern Carl Friedrich Wilhelm geboren worden.

Ueber Ludwigs Kindheit ist wenig bekannt. Er besuchte die Volksschule in Witzenhausen. Im neunten Lebensjahr ging er nach Hanau an das humanistische Gymnasium, wo er im September 1834 die Matura erreichte. Hierauf zog er nach Marburg, um dort Medizin zu studieren. Er führte ein lustiges und flottes Leben mit mehr Interesse für die Bräuche des Studententums als für die Erkenntnis. In späteren Semestern entfernte sich Ludwig immer mehr von diesem Studentenleben und befasste sich stärker mit der Wissenschaft. Die letzte Bindung brach mit einer Mensur kurz nach dem Staatsexamen ab. Dabei bekam Ludwig auf der linken Oberlippe einen Schmiss, den man auf allen seinen Abbildungen gut sehen kann.

Am Anfang seines Studiums kam er sogar in Konflikt mit dem Disziplinargericht, das ihn im Wintersemester 1835/36 mit dem Consilium abeundi bestrafte. Carl Ludwig zog daher zum Winter-

studium nach Erlangen. Danach besuchte er ein Jahr die Chirurgenschule in Bamberg. Im Frühling 1839 kehrte er wieder nach Marburg zurück, wo er sich nach 12 Semestern 1840 mit einer wissenschaftlich unbedeutenden Dissertation "De olei jecoris aselli partibus efficacibus" den Dokortitel erwarb. Ludwig beschrieb darin die spezifische und unspezifische Wirkung des Lebertrans.

Zu dieser Zeit machte er die Bekanntschaft mit dem Chemiker Robert Bunsen, der 1839 von Kassel nach Marburg gekommen war. Ludwig trat in sein Laboratorium ein, wo er mit mehreren jungen Chemikern und Physikern (Hermann Kolbe, Jules Reiset) in Kontakt kam. Hier bekam er Gelegenheit, an den laufenden gasanalytischen Versuchen mitzuarbeiten. Damit setzte er den ersten Grundstein für seine späteren Arbeiten und Entdeckungen.

1841 verhalf ihm der Anatom Ludwig Fick zu einer Anstellung am Anatomischen Institut. Die Leitung der kleinen physiologischen Abteilung hatte Hermann Nasse, mit dem Ludwig in einem gespannten Verhältnis stand. Der Grund dieser gegenseitigen Abneigung blieb unbekannt. Um so stärker war aber die Bindung zu seinem Freund Ludwig Fick. Mit dessen Hilfe bekam Ludwig zuerst die Stelle des zweiten Prosektors und bald darauf die des ersten Prosektors.

Mit seiner Habilitationsarbeit von 1842 trat Ludwig zum erstenmal richtig an die Öffentlichkeit. Die Schrift wurde in lateinischer Sprache verfasst und trug den Titel: "De viribus physicis secretionem urinae adjuvantibus" ("Beiträge zur Lehre vom Mechanismus der Harnsekretion"). Als Ludwig diese Arbeit der Marburger Medizinischen Fakultät vorlegte, wurde sie zuerst zurückgewiesen. Er liess sich jedoch nicht einschüchtern und antwortete, dass er seine Schrift mit der Bemerkung drucken lassen werde: "Zurückgewiesen als Habilitationsschrift an der Fakultät zu Marburg."<sup>2</sup> Die Abhandlung wurde darauf von der Fakultät angenommen, und Ludwig erhielt die *Venia legendi*. Mit diesem

Beitrag hat Ludwig seinen Kampf gegen den Vitalismus oder die Lehre von der "Lebenskraft" eröffnet. Man glaubte damals, dass eine Lebenskraft die chemischen und physikalischen Vorgänge leite und das Unerklärliche im Organismus bewirke. Gegen diese Ansicht kämpfte Ludwig energisch.

Hier versuchte er einen komplizierten physiologischen Vorgang, nämlich die Bildung des Harns, auf Grund sorgfältiger anatomischer Untersuchungen mechanisch zu erklären. Nach seiner Meinung wird der Harn aus dem Blut in die Bowmanschen oder Müllerschen Kapseln filtriert, und zwar mit allen seinen Bestandteilen. Diesem primären Harn wird dann der grösste Teil des Wassers entzogen, so dass er viel konzentrierter ausgeschieden wird, als er in die Kapseln filtriert werden kann.

Wlassak bemerkt in seiner Gedenkrede: "Die Theorie der Harnbildung, die Ludwig in diesem kleinen Schriftchen vorträgt, stützt sich hier, merkwürdig genug, noch auf keinerlei Experimente. Erst in späterer Zeit, erst in Zürich kommt er dazu, durch Goll die ersten Prüfungen seiner Hypothese ausführen zu lassen."<sup>3</sup>

Ludwig arbeitete weiter über die Physiologie der Niere, und 1844 veröffentlichte er in Wagners "Handwörterbuch der Physiologie" den Beitrag über "Nieren und Harnbereitung". Zur gleichen Zeit begann er mit kreislaufphysiologischen Experimenten an lebenden Tieren und verfolgte messend die Schwankungen des Blutdrucks. Dafür erfand er 1846 einen Apparat, das Kymographion, und führte damit die selbstregistrierende graphische Methode in die Physiologie ein.

1846 erhielt Ludwig in Marburg den Rang eines Extraordinarius. Seine Arbeiten und Erfindungen öffneten ihm den Zugang zu wissenschaftlichen Kreisen, besonders zu Johannes Müller und dessen Schule in Berlin. Als er sie 1847 besuchte, lernte er ausser Müller die Assistenten Ernst Brücke, Hermann Helmholtz und Emil

du Bois-Reymond kennen. Mit diesen drei Schülern Müllers stand er schon früher in brieflicher Verbindung, und nach seinem Besuch in Berlin wurde aus der Bekanntschaft eine innige Freundschaft. Dort begegnete Ludwig auch Rudolf Virchow, dem damaligen Privatdozenten für Pathologie, und Ludwig Traube, dem späteren Internisten.

Zwischen Oktober 1848 und April 1849 reiste Ludwig mehrmals nach Halle zum Physiologen Alfred Volkmann, dem er mit seinem Kymographion bei Kreislaufversuchen half. Volkmann schrieb an seinem Buch "Die Hämodynamik nach Versuchen", das 1850 erschien.

Volkmanns Beispiel und die bedrängte Lage waren entscheidend, dass Ludwig im Winter 1848/49 ein Lehrbuch der Physiologie zu schreiben begann.

Die Unruhen der Zeit zogen ihn ins politische Geschehen hinein. Er wurde zusammen mit Robert Bunsen in den Ausschuss des Vaterlandsvereins gewählt und war eine Zeitlang Redaktor des "Neuen Verfassungsfreundes". Seine politische Gesinnung setzte ihn bei der Bewerbung um die Anstellung an einer deutschen Fakultät in Nachteil.

1848 bot ihm Zürich eine ausserordentliche Professur an. Da ihm das hessische Ministerium 300 Taler Gehaltszulage versprach, lehnte er ab. Obwohl der Kurfürst diese Lohnerhöhung sogleich verweigerte, sagte man dies Ludwig mit keinem Wort und liess ihn warten. Statt seiner wurde Heinrich Frey, ein Schüler Rudolph Wagners aus Göttingen, nach Zürich berufen.

Für Ludwig wurde die Lage in Marburg immer schwieriger. Er litt unter seinem Vorgesetzten, dem Physiologen Hermann Nasse. Zu der finanziellen kam die seelische Not. Am 12. Februar 1849 schrieb er an Emil du Bois-Reymond: "Du weisst, dass ich hier in einer gedrängten Lage bin, dass Nasse, Schulden und die enge Lage meiner Braut mich quälen; ich sah eine schöne Zukunft vor mir."<sup>4</sup>

Aber die Möglichkeiten, einen Lehrstuhl zu bekommen, waren für ihn seit Ende 1848 wegen seiner liberalen Gesinnung gering. Am 25. Februar 1849 schlug ihm du Bois-Reymond seine Fürsprache bei Alexander von Humboldt vor: "Kann Dir Humboldt von Nutzen sein? Etwa durch eine Empfehlung in Kassel? Ich verkehre viel mit ihm und glaube, dass ich etwas ausrichten könnte. Deine Kurven, die ich ihm zeigte, haben ihn auf das lebhafteste interessiert."<sup>5</sup> Erst auf Zureden seiner Braut bat Ludwig im Juni 1849 du Bois-Reymond um Empfehlung bei Humboldt. Du Bois erfüllte die Bitte.

Jedoch bevor sich etwas unternehmen liess, erhielt Ludwig unerwartet in der zweiten Septemberhälfte von neuem einen Ruf nach Zürich (vergleiche das Kapitel: Ludwigs Berufung nach Zürich). Schon einen Monat später traf er dort ein. Die Erlebnisse der sechs Zürcher Jahre werden wir ausführlich behandeln.

1855 führten Verhandlungen zum Ziele, dass Ludwig im Herbst den Lehrstuhl für Physiologie an der Josephs-Akademie in Wien übernahm. Die zusätzlich geforderte Zoologie tauschte er kurz nach dem Amtsantritt gegen Physik aus, die er als "Medizinische Physik" darlegte. Sein Laboratorium lockte immer mehr Studenten an. In den zehn Wiener Jahren wurde vielseitig gearbeitet. Ludwigs Abhandlungen erschienen in den Berichten der Wiener Akademie der Wissenschaften. Mit neuen Hilfsmitteln untersuchte er die Drüsentätigkeit, die Lymphbildung, die Mechanik des Blutstroms. Mit Ludwig Thiry unternommene Experimente "Ueber den Einfluss des Halsmarks auf den Blutstrom" (1864) erhellten die Kreislaufmechanik. Schon Albert von Bezold hatte bemerkt, dass die Reizung des Halsmarks den Blutdruck erhöht, die Herzschläge beschleunigt und verstärkt. Bezold hatte die vermehrte Energie des Herzschlages als Ursache des Geschehens betrachtet. Ludwig aber stellte fest, dass sich bei der Reizung des Halsmarks alle kleinen Arterien verengen und dass die Erhöhung des Blutdruckes darauf beruht. Die

regulatorische Bedeutung der Gefäßsnerven wurde zum erstenmal erkannt. Ludwig schrieb: "Ein Stück hydraulischen Lebens begann vor unseren Augen zu spielen."<sup>6</sup> Rudolf Wlassak bemerkt in seiner Denkrede: "Ludwig entwickelte da eine eigentümliche Art, streng analytisch vorzugehen. Zunächst wurden die einzelnen Mechanismen, soweit es nur anging, von einander gesondert. Hier Herz und periphere Widerstände. Dann aber begnügte er sich nicht damit, diese Mechanismen in ihrer natürlichen Weise spielen zu lassen, sondern er führte in sie eine Anzahl neuer, künstlicher Bedingungen ein, die willkürlich beherrschbar waren...bis zur phantastischen Kühnheit, so z.B. wenn er ein bestimmtes Gefäßsgebiet eines Tiers von dem Herzen eines andern durchbluten liess."<sup>7</sup>

In Wien untersuchte Ludwig die Blutgase weiter. Dazu regte er auch Schüler an: Iwan Michailowitsch Setschenow, Frithiof Holmgren, Wilhelm Preyer, Alexander Schmidt, Olof Hammarsten und andere. Die Menge und Spannung der Blutgase, der Verbrauch des Sauerstoffes und die Bildung der Kohlensäure wurden bestimmt. Ludwig ermittelte auch die Gase in der Lymphe und verglich sie mit denen des Blutes.

1858 erhielt er von der preussischen Regierung einen Ruf nach Breslau. Obwohl es ihn nach Deutschland zog, lehnte er ab. Gegenüber du Bois-Reymond rechtfertigte er sich am 10. November 1858 mit den Worten: "An Oesterreich band mich die Dankbarkeit dafür, dass sie mich in der Zeit meines schlimmsten Rufs rücksichtslos aus dem Exil in der Schweiz geholt, die Dankbarkeit für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie hier meine wissenschaftlichen Wünsche unterstützt hatten, ein wohl eingerichtetes Institut, ein Kreis tüchtiger Schüler, der Abscheu vor einer abermaligen Einrichtung, die immer 1-2 Jahre frisst, und endlich die Ueberzeugung, dass ich im Interesse der deutschen Nation hier mehr am Platze sei als in Preussen, das an Physiologen gar keinen Mangel leidet."<sup>8</sup>

Vom Privatleben sprach Ludwig kaum. Im Winter 1855/56 starb sein Bruder Konrad. Ende 1858 verschied sein Sohn Ernst. Dies war ihm so schmerzlich, dass er es nie erwähnte. 1860 besuchte ihn sein Bruder Heinrich, der als Maler und Kunsthistoriker in Rom lebte. Die Berliner Akademie der Wissenschaften ernannte Ludwig im Oktober 1864 auf Vorschlag von Emil du Bois-Reymond und Karl Reichert zum korrespondierenden Mitglied.

1864 kam der Ruf nach Leipzig. Ludwig verliess Wien im März 1865 und übernahm im April den Lehrstuhl für Physiologie, der durch den Rücktritt Ernst Heinrich Webers frei wurde. Ludwig durfte ein neues physiologisches Institut planen und am 26. April 1869 als Dekan der Medizinischen Fakultät mit einer Festansprache eröffnen.

Er leitete dieses Institut dreissig Jahre, und sein Einfluss auf die Entwicklung der Physiologie verbreitete sich durch die Länder. Die in Zürich und Wien angefangenen Arbeiten wurden fortgesetzt: Über Atmung, Blutkreislauf, Blutgase, Sekretion und die Tätigkeit des Nervensystems. Mit Elias von Cyon entdeckte er 1866 den Nervus depressor. Genau untersuchte er die vasomotorischen Reflexe, und 1871 lokalisierte er mit Philipp Owsjannikow die Zentren der Vasomotorik im autonomen Nervensystem. Er bewies, dass der erste Herzton durch die Muskulatur und nicht hämodynamisch bedingt ist. Als erster mass er 1875 den Druck in Kapillaren. Bedeutend sind seine Forschungen über die Entstehung der Lymphe. Für Versuche erhielt er herausgeschnittene Organe und Gewebe mit einem künstlichen Blutkreislauf am Leben. Seine Ergebnisse erschienen oft nur unter dem Namen seiner Schüler. Die Abhandlungen, die 1866-1877 im Institut entstanden, veröffentlichte er in elf Bänden als "Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig".

Carl Ludwig lebte zurückgezogen und opferte seine ganze Kraft der Entwicklung der Physiologie. Wegen seiner Feinfühligkeit experimentierte er ungern mit lebenden Tieren. Sein grösstes Verdienst

liegt in der Gründung einer eigenen Schule, in der er zahlreiche ausgezeichnete Physiologen ausbildete. Er besaß eine ausserordentliche Gabe, mit jungen Leuten zu arbeiten, sie zu begeistern und ihnen den Weg zu weisen.

In den dreissig Leipziger Jahren verliess Ludwig kaum sein Institut. Er lehnte das Rektorat ab. Nur gelegentlich besuchte er Freunde wie Theodor Mommsen, Hermann Helmholtz und Emil du Bois-Reymond in Berlin oder Ernst Brücke in Wien. Zürich sah er wohl nie wieder. 1890 ernannte ihn Leipzig und später auch seine Vaterstadt Wittenhausen zum Ehrenbürger.

Im Frühling 1895 erkrankte er an einer Bronchitis und musste mehrere Wochen das Bett hüten. Er erlag einer Herzlähmung am 23. April 1895.

### 3. Ludwigs Berufung nach Zürich

1845-1848 fanden im Kanton Zürich Parteikämpfe zwischen den Konservativen und Liberalen statt, die mit dem Sieg der Liberalen endeten. Die neue Regierung unternahm Reformen im wirtschaftlichen und kulturellen Leben, was auch der Universität zugute kam. Es wurden bedeutende Wissenschaftler und Gelehrte nach Zürich berufen. Der Zuzug dieser Männer wurde durch die politische Lage in den Nachbarländern begünstigt. Durch diese Umstände bekamen die Stadt und die Universität Zürich das Gepräge eines Zufluchtsortes<sup>9</sup>. Die Ordnung der Hochschule lag in den Händen der Regierung. Ihre treibende Kraft war Alfred Escher, der im Januar 1848 Vizepräsident des Erziehungsrates und 1851 Erziehungsdirektor wurde. Damals war die Zahl der Studenten an der Medizinischen Fakultät sinkend und erreichte im Sommersemester 1848 ihren tiefsten Stand. Um das Studium der Medizin neu zu beleben, war Alfred Escher bestrebt, die besten Kräfte für die Hochschule zu gewinnen. Auch Ludwigs Berufung nach Zürich ist wesentlich auf Betreiben Eschers zustande gekommen<sup>10</sup>.

Im August 1849 zog Professor Joseph Engel von Zürich nach Prag. Dadurch wurde der Lehrstuhl für Physiologie und Anatomie frei. Vom Nachfolger Engels wurde verlangt: deskriptive, chirurgische und pathologische Anatomie, ausserdem Physiologie. Daher waren auch die Personalvorschläge für diese Stelle sehr verschiedenartig<sup>11</sup>.

Die Medizinische Fakultät befasste sich schon in der Sitzung vom 2. Juli 1849 mit der Neubesetzung des Lehrstuhls der Anatomie und Physiologie. Es wurde vorgeschlagen, Professor Jacob Henle wieder aus Heidelberg zurückzurufen. Dieser Entschluss wurde dem Erziehungsrat mit einem Brief vom 2. Juli 1849 mitgeteilt:

"Durch den bevorstehenden, Ihnen bereits bekannten und zunächst für unsere Facultät, im Weiteren auch für die gesamte Hochschule bedauerlichen Abgang unsers verehrten

Collegen, Herrn Professor Engels, sieht sich die medicinische Facultät veranlasst, in Anwendung des § 31. der Universitätsordnung ohne vorhergegangene Aufforderung, an Sie, Tit. zu gelangen, damit die dadurch entstehende grosse Lücke mit möglichster Beförderung auszufüllen keine Zeit verloren gehe. In den gepflogenen Berathungen war die Facultät einverstanden, dass auf der einen Seite von den durch Herrn Professor Engel vertretenen Fächern die Anatomie und Physiologie eine ganz natur- und sachgemässe Verbindung sei, dass auf der andern Seite bei den beschränkten zu Gebote stehenden Mitteln wohl nur in diesem Vereine und in dem damit verbundenen Direktorium der gesammten anatomischen Anstalt eine Stellung ermöglicht werde, durch welche man der Hoffnung Raum geben dürfe, einen ausgezeichneten Mann für unsre Anstalt zu gewinnen. Wenn es sich dann darum handelt, einen solchen zu bezeichnen, und dem H.Erziehungsrathe eine bestimmte Person vorzuschlagen, so befreut sich die Facultät, den Wünschen eines H.Erziehungsrathes über Erwarten entsprechen zu können, indem Hoffnung vorhanden ist, dass ein Ihnen bereits von früherher wohl bekannter, auch durch seine seitherigen Leistungen eines noch ausgebreiteteren Rufes und allgemeiner Achtung geniessender Mann, Herr Professor und Hofrath Henle in Heidelberg, sich entschliessen werde, einem an ihn ergehenden Rufe an die hiesige Hochschule Folge zu leisten. [...]"<sup>12</sup>

Im Fall einer Ablehnung Henles wollte die Fakultät weitere Vorschläge unterbreiten. Die Akten zeigen, dass der Erziehungsrat bis zum 11. Juli 1849 den Bescheid erhielt, es bestehe keine Möglichkeit, Henle nach Zürich zu bekommen. Noch am gleichen Tag benachrichtigte der Erziehungsrat die Medizinische Fakultät von Henles Ablehnung und bat sie um weitere Vorschläge<sup>13</sup>. Die Fakultät beschloss, im Notfall solle Professor Carl Ewald Hasse die pathologische Anatomie, Professor Heinrich Frey die Physiologie und allgemeine Pathologie und Prosektor Hermann von Meyer die Anatomie übernehmen. Den Beschluss dieser Sitzung vom 11. August 1849 teilte die Fakultät gleich dem Erziehungsrat mit:

"In Ihrer Zuschrift vom 11. Juli haben Sie uns angezeigt, dass keine Hoffnung vorhanden, Herrn Hofrath Henle für unsre Hoch-

schule zu gewinnen, und uns zugleich den Auftrag ertheilt, weitere geeignete Vorschläge Ihnen zu hinterbringen. In der Voraussetzung, dass wohl keine Möglichkeit vorhanden sei, bis zum Anfang des künftigen Winter-Semesters einen geeigneten definitiven Ersatz für den Verlust zu finden, beschränken wir uns bloss darauf, Ihnen, Tit., einen Vorschlag zu machen, wie provisorisch für das Bedürfniss des Unterrichtes in jenem Semester auf eine geeignete Weise Vorsorge getroffen werden könne. Von denjenigen Fächern, welche Herr Prof. Engel vorgetragen, hat Herr College Hasse sich bereit erklärt, die pathologische Anatomie nöthigenfalls zu übernehmen. Herr College Frei wird Physiologie und allgemeine Pathologie vortragen, und für die Anatomie glaubt die Facultät werde Herr Prosector Dr. Meier sich bereitwillig finden lassen: nach früher ausgesprochener Ansicht hält sie dieses Fach in seinen Händen für ganz befriedigend besetzt. Demselben wäre denn auch provisorisch das Directorium und die Beaufsichtigung der anatomischen Anstalt zu übertragen.

Bei diesem Anlasse geben wir uns die Ehre, Ihnen, Tit., die Anzeige zu machen, dass das durch Herrn Professor Engels Abgang erledigte Decanat unsrer Facultät in der heutigen Sitzung Herrn Collegien Hasse übertragen worden.

Genehmigen Sie die Versicherung ausgezeichnetster Hochachtung

Zürich

Namens der medicinischen Facultät

den 11. August 1849

Der Decan: Dr. Jos. Engel." 14

Bereits am 11. Juli 1849 wurde der Lehrstuhl für Anatomie und Physiologie vom Erziehungsrat zur Bewerbung ausgeschrieben. Es meldeten sich mehrere Kandidaten, und am 30. August 1849 verlangte der Erziehungsrat von der Medizinischen Fakultät ein Gutachten über die in die engere Wahl gezogenen Bewerber:

- 1) Prosector Hermann von Meyer, Zürich,
- 2) Dr. Jacob Moleschott, Heidelberg,
- 3) Prof. und Prosector Nuhn, Heidelberg,
- 4) Dr. Victor Carus, Leipzig 15.

Gleichzeitig wurde die Fakultät ersucht, sich über die Möglichkeit einer Berufung von Professor Carl Ludwig aus Marburg zu äussern. Am 7. September fand die Sitzung der Fakultät statt, die am 11. September

dem Erziehungsrat folgende Antwort gab:

"Durch Zuschrift vom 30. August d.J. laden Sie unter Zustellung der betreffenden Anmeldungsschreiben so wie der verschiedenen eingesandten Arbeiten die medicinische Facultät ein, ihr Gutachten in Bezug auf diese Meldungen so wie auf eine allfällige Berufung des Herrn Professor Ludwig abzugeben. [Vor allem aus können wir nicht umhin, nochmals den grossen Verlust hervor zu heben, welche unsre Anstalt durch den Abgang von Herrn Professor Engel erleidet, und wie schwierig, um nicht zu sagen unmöglich es ist, einen Ersatz zu finden, bei welchem nicht für die eine oder die andere der von Herrn Engel vertretenen Richtungen gar grosse Lücken nur zu bemerkbar werden. Denn nur selten kommen eben jene Richtungen in Einer Person vereinigt vor. Von den in Ihrem Schreiben genannten Personen glauben wir auf die Herren Nuhn, Moleschott und Carus nicht näher eintreten zu dürfen, da dieselben zwar alle Achtung verdienen, aber in ihren Leistungen den andern doch auffallend nachstehen, Nuhn in der descriptiven und chirurgischen Anatomie, weniger hingegen in der pathologischen Anatomie und Physiologie, Moleschott hinwieder in Physiologie sich hervorgethan, in der Anatomie aber weniger geleistet hat, Carus endlich als ganz tüchtig vorbereitet zur Bearbeitung eines Zweiges der Wissenschaft erscheint, die Bearbeitung jedoch erst noch von ihm zu erwarten ist.

Es bleibt somit von den Bewerbern bloss noch Herr Hermann Meier [sic], Prosector. Die Facultät hat sich bei frühern Anlasse bereits über denselben ausgesprochen, und hat durchaus keinen Grund, von dem abgegebenen Urtheile abzugehen. Sie muss Herrn Meier als denjenigen bezeichnen, welchen sie in erster Linie an die Stelle von Herrn Professor Engel empfiehlt, der in allen drei Richtungen der Anatomie, descriptive, chirurgische und pathologische mit Beifall Unterricht ertheilt, als mehrjähriger Prosector sich die vielfachste Erfahrung gesammelt hat, mit unsrer Anstalt also ebenfalls bekannt und vertraut ist, und immer fortgefahren hat, durch literarische Thätigkeit sich seine wohlverdiente Anerkennung zu erhalten. Was Herrn Professor Ludwig betrifft, so ist dessen Hauptthätigkeit auf die Physiologie gerichtet, und in diesem Fache hat er Ausgezeichnetes geleistet. Weniger lässt sich diess von der Anatomie sagen, mit welcher er zwar durch seine bisherige Function als Prosector ebenfalls bekannt ist, und die er auch einige Male theilweise vorgetragen hat. Ob diess auch mit der

pathologischen Anatomie, diesem höchstwichtigen Fache, der Fall sei, ist uns unbekannt. Ueber sein Lehtalent haben wir zwar von einer Seite sehr Günstiges vernommen, würden aber doch wünschen, dass darüber noch bestimmtere Nachrichten zu erhalten wären. Wir stellen demnach Herrn Ludwig als zweiten in der Linie hin, und erlauben uns nun noch, die Aufmerksamkeit Ihrer H. Behörde auf einen dritten Mann zu lenken, den Herrn Doctor Virchow, bis anhin Prosector an der Charité in Berlin, welcher freilich auch wieder vorzugsweise Eine Richtung sich gewählt hat, die pathologische Anatomie, in Verbindung mit pathologischer Chemie etc., in dieser bereits sich einen sehr geachteten Namen erworben hat, und in der Physiologie ebenfalls anerkennungswerth ist. Ueber sein Lehtalent ist uns freilich nicht Hinlängliches bekannt, um ein bestimmtes Urtheil abgeben zu können. Seine schriftstellerischen Leistungen haben das grösste Interesse erregt. Derselbe würde unter gegenwärtigen Umständen höchst wahrscheinlich sich entschliessen, an unsre Hochschule überzugehen, und die Facultät ihn daher vorschlagen, wenn für die beiden vorhergenannten sich Hindernisse ergeben sollten. Dabei kann sie aber nicht anders, als auf den Fall hin, dass die Wahl Ihrer H. Behörde auf den Herrn Virchow fiele, zugleich den Wunsch auszusprechen, es möchte dann zu mahl Herrn Prosector Hermann Meier, als Anerkennung für seine unläugbaren Verdienste um unsre Anstalt, die Professur der descriptiven Anatomie übertragen werden.

Genehmigen Sie, Tit., die Versicherung ausgezeichnetster  
Hochachtung

Namens der medicinischen Facultät

Zürich den 11. September  
1849

Der Dekan: -----  
Der Aktuar: Locher-Balber."16

Wie man sieht, wurden Moleschott, Nuhn und Carus aus dem engeren Kreis der Bewerber gestrichen. Die Fakultät empfahl Hermann von Meyer an erster und Carl Ludwig an zweiter Stelle. Ausserdem lenkte sie die Aufmerksamkeit des Erziehungsrates auf Rudolf Virchow. Doch ergab es sich, dass dieser bereits im Sommer 1849 die

Professur in Würzburg angenommen hatte. Daher unternahm der Erziehungsrat damals nichts, ihn nach Zürich zu ziehen (vgl. Anm.19, S.17).

Der Erziehungsrat beschloss am 19.September 1849, Carl Ludwig nach Zürich zu berufen,<sup>17</sup> und kündigte ihm dies am gleichen Tag schriftlich an, worauf Ludwig am 23.September antwortete:

"Hoher Erziehungs-Rath des Kantons Zürich.

In Folge des unter dem 19.Sept. 1849 an mich gerichteten Schreibens, wonach der hohe Erziehungs-Rath beschlossen hat, mir die ordentliche Professur der Anatomie und Physiologie etc. in der medizinischen Fakultät der Universität Zürichs zu übertragen, erlaube ich mir zu erwidern, dass ich diesen Antrag mir zur grossen Ehre schätze und dass es mir zur grössten Freude gereicht mich in der Lage zu befinden augenblicklich dem Rufe Folge leisten zu können.

Da es zweifellos im Interesse der neuen Stellung ist, in die ich einzutreten bestimmt bin, dass ich bald möglichst in Zürich eintreffe, so stelle ich an den hohen Erziehungs Rath die ergebenste Bitte, mir nach Empfang dieser meiner förmlichen und bindenden Zusage eine Ermächtigung zukommen zu lassen, die mich in den Stand setzt, meine hiesigen dienstlichen Verhältnisse zu lösen.

Eines hohen Erziehungsrathes des Cantons Zürich  
gehorsamster

Marburg  $\frac{23}{IX}$  1849.

C. Ludwig" <sup>18</sup>

Wahrscheinlich hielt Ludwig seine Verhandlungen mit Zürich bis zum Schluss geheim, um zu verhindern, dass es ihm so erging wie ein Jahr zuvor.

In der Sitzung des Erziehungsrates vom 28.September 1849 wurde Ludwigs Berufung an die Professur der Anatomie und Physiologie bestätigt. Dieser Entscheid wurde dem Regierungsrat mit den Worten mitgeteilt:

"1.Herr Prof.Dr.Carl Ludwig in Marburg wird als ordentlicher

Professor in der medicinischen Facultät mit vorzüglicher Hinsicht auf Physiologie und menschliche Anatomie nebst Direction der anatomischen Anstalt mit ihren Sammlungen an die Hochschule berufen.

2. Der fixe Gehalt beträgt jährlich 1800 Schweizerfranken.

3. Dagegen hat der Prof. Ludwig die für die Professoren der Hochschule durch das Gesetz festgesetzten Pflichten zu übernehmen, nebst denjenigen, für die Erweiterung und Vervollständigung der unter seiner Direction stehenden Sammlungen zu sorgen.

4. Der Amtsantritt ist auf Anfang des Wintersemesters 1849 festgesetzt.

Actum, Zürich, den 28. September 1849

Namens des Erziehungsrathes,

Der Präsident:

Der 1. Sekretär:

sig. Dr. Zehnder

sig. J. J. Tobler, Pfr." 19

Der Beschluss des Erziehungsrates wurde vom Regierungsrat in der Sitzung vom 29. September angenommen und dies dem Erziehungsrat mitgeteilt.<sup>20</sup> Ludwig bekam die Bestätigung aus Zürich am 4. Oktober. Er schrieb gleich seinem Freund Emil du Bois-Reymond: "Soeben empfangen ich das Bestellungskonskript aus Zürich und nun sollst Du auch der erste sein, der das erfährt; dass die Verhandlungen einen erfreulichen Verlauf nehmen, hast Du vielleicht aus den Zeitungen erfahren." 21

Die Fakultät erfuhr von Ludwigs Anstellung durch ein Schreiben des damaligen Rektors Carl Löwig vom 18. Oktober 1849:

"An die tit. medicinische Facultät

Zürich d. 18. Oktob. 1849.

Herr Dekan

Hochgeehrteste Herren!

Sie werden hiemit in Kenntniss gesetzt dass nach erfolgter Genehmigung durch den hohen Regierungsrath der hohe Erziehungsrath zum ordentlichen Professor an der medicinischen

Fakultät, mit besonderer Rücksicht auf menschliche Anatomie und Physiologie nebst der Direction der anatomischen Anstalt mit ihren Sammlungen, den Herrn Prof.Dr.C. Ludwig aus Marburg berufen hat.

Mit ausgezeichnetster Hochachtung

Der Rector

Dr. C. Löwig." 22

Ludwigs Reise nach Zürich dauerte mehrere Tage. Aufenthalt machte er in Frankfurt, Heidelberg und Freiburg, wo er überall mehrere Wissenschaftler traf. Er kam wahrscheinlich am 22.Oktober 1849 in Zürich an. Mit dem folgenden Brief meldete er sich beim Erziehungs-  
rat an:

"Hoher Erziehungs-Rath des Cantons Zürich!

Der ergebenst Unterzeichnete zeigt einem hohen Erziehungs-Rathe an, dass er den Befehlen der vorgesetzten Behörde gewärtig ist, um seine Stellung als Professor der hiesigen Hochschule anzutreten, und bittet zugleich gehorsamst

um Anordnung der gesetzlichen Massregeln durch die er in die Vorstandschaft des anatomischen Instituts eingewiesen wird.

Einem hohen Erziehungs-Rathe

gehorsamster

C. Ludwig p.p.o.

Zürich 26.Oktober 1849. (Rämi-Strasse. Anwalt Schoch)" 23

Der Erziehungsrat ersuchte darauf das Rektorat der Hochschule und das Dekanat der Medizinischen Fakultät, Professor Carl Ludwig in seinen Wirkungskreis einzuführen:

"Mit Schreiben vom 26.<sup>ten</sup> Octbr:1849 zeigt Hr. Professor Dr. Ludwig dem Erziehungsrathe an, dass er bereit sei zum Antritt seiner Stellung als Professor der hiesigen Hochschule, und um Anordnung der Massregeln zur Einweisung in die Vorstandschaft des anatomischen Institutes bitte. Indem Heshalb das

Rektorat der Hochschule von der Ankunft des Herrn Prof. Dr. Ludwig in Kenntniss gesetzt wird, wird dasselbe eingeladen, den Hrn. Prof. Dr. Ludwig in das Kollegium des Senates einzuführen oder die nöthigen Veranstaltungen zum Antritte seiner Stellung zu treffen. Ebenso wird das Dekanat der medizinischen Fakultät zur Einführung des Hrn. Prof. Dr. Ludwig in die Fakultät u. die Aufsichtskommission der medizinischen Sammlungen zur Veranstaltung der Uebergabe der anatomischen Sammlungen u. der Schlüssel durch Hrn. Prosektor Meier an Hrn. Prof. Dr. Ludwig eingeladen.

Vor dem Erziehungsrathe

Der erste Sekretär:

J.J.Tobler, Pfr.

Zürich,  
den 27.<sup>ten</sup> Octbr:1849" 24.

Carl Ludwig wurde der fünfte Professor für Physiologie und Anatomie in Zürich und der letzte, der beide Fächer in einer Professur zusammen vertrat. Bei seinem Abgang aus Zürich im Jahre 1855 wurden die erwähnten Fächer definitiv getrennt.

#### 4. Der Institutsvorsteher

##### a) Raumeinrichtungen

Ludwig sah sofort, was angeschafft werden müsste, um aus dem Zürcher Institut eine moderne Forschungsanstalt für Physiologie zu machen. Er plante keine grossen Umbauten im Institut. Auf der anderen Seite aber erwarb er zahlreiche moderne Instrumente und Apparate, mit denen er die Qualität seines Unterrichtes erhöhte. Es war kein Wunder, dass er seinen Haushaltsplan immer überzog und deswegen mehrmals beim Erziehungsrat auf Schwierigkeiten stiess.

Zuerst ersuchte er mündlich den Erziehungsrat um die Bewilligung eines einfachen Flaschenzuges für den Präpariersaal der Anatomie zur Auf-  
richtung der Leichen<sup>25</sup>. In der Sitzung vom 12. November 1849 wurde mit dieser Aufgabe das Baudepartement beauftragt.

In welchem Zustand sein Institut war, erwähnte Ludwig in einem Schreiben an den Erziehungsrat am 14. Dezember 1849:

"Hoher Erziehungs Rath!

Zur Ertheilung eines physiologischen Unterrichts, der der gegenwärtigen wissenschaftlichen Höhe entspricht, sind physiologisch-chemische Demonstrationen unumgänglich nothwendig. Um diese aber ausführen zu können, bedarf es einer wenn auch nur kleinen chemischen Einrichtung, wie sich diese denn auch in der That in allen physiologischen Instituten selbst kleinerer medizinischen Fakultäten als die hiesige finden.

Der Unterzeichnete stellt darum an einen hohen Erziehungsrath die ergebenste Bitte, es möge Dieselbe die Einrichtung einer chemischen Feuerstelle (Wasser und Sandbades) nebst Laborirtisches in dem anatomischen Institute in der Art beschliessen, wie sie sich im chemischen Laboratorium der hiesigen Hochschule finden. Der Erhörung dieser Bitte sieht der Unterzeichnete in tiefster Ergebenheit um so zuversichtlicher entgegen als hierdurch

- 1.) eine wesentliche Verbesserung der anatomischen Anstalt geschähe, indem sie hiemit den Anfang zu einer Umgestaltung in eine physiologisch-anatomische erführe, und weil
- 2.) die Kosten dieser Einrichtung nach einer mit Herrn Prof. Löwig

gepflogenen Verhandlung den Betrag weniger Louisd'or (3-5) nicht übersteigen dürften. Zudem könnte nach dem bescheidenen Ermessen des Antragstellers diese Verwilligung um so leichter erfolgen, als er auf den schon Herrn Prof. Engel zugestandenen Aufbau eines Ofens im Sezirsaal, nach den Erfahrungen dieses strengen Winters verzichtet.

Sollte ein hoher Erziehungs-Rath geneigt sein, dem Interesse der Hochschule dieses Zugeständniss zu machen, so würde der Unterzeichnete ferner noch ganz ergebenst bitten, ihm die Erlaubniss zu ertheilen, sich mit der hohen Aufsichtsbehörde in baldiges Vernehmen setzen zu dürfen, um den günstigsten Platz und die zweckmässigste Einrichtung des gewünschten Apparates zu ermitteln.

In tiefster Ergebenheit

Eines hohen Erziehungs-Rathes  
gehorsamster

Zürich <sup>14</sup><sub>XII</sub> 49. C.Ludwig, Prof. der Anatomie und Physiologie"26

Wahrscheinlich merkte Ludwig schon am Anfang, dass er um die Geldmittel hart werde kämpfen müssen. Er verzichtete aus diesem Grund auf den neuen Ofen im Sezierraum, den einst Prof. Engel verlangt hatte, mit der Begründung, dass er ihn "aus der Erfahrung dieses strengen Winters" nicht brauchte, obwohl es erst der 14. Dezember war. Der Erziehungsrat war mit dem Plan Ludwigs einverstanden und leitete ihn an das Baudepartement weiter.<sup>27</sup>

Nach dem Bericht des Sanitätsinspektors Stadler vom 29. Juni 1850 ist dieser Auftrag an Johannes Hämmig aus Enge erteilt worden. Die Arbeiten wurden zur vollen Zufriedenheit Ludwigs und der Baukommission rasch und genau ausgeführt. Aus Sicherheitsgründen erstellte man auf Wunsch Ludwigs noch eine Mittelwand aus Stein mit einer eisernen Falltüre.<sup>28</sup>

Im Oktober 1850 wurde im Hörsaal ein neuer Ofen geplant. Ludwig begrüßte diesen Entscheid und bedankte sich dafür im Schreiben vom 11. Oktober 1850 an den Erziehungsrat. Er drückte den Wunsch aus, dass man mit der Arbeit sofort anfangen und sie noch im gleichen Monat beenden, da später dieser Saal für die Studienzwecke unentbehrlich sei.

Noch einmal trat ein Problem mit Öfen auf. Nach dem Bericht des Bau-

inspektors Wolff vom 13. September 1851 waren die Oefen in Ludwigs Arbeitszimmer und im Zimmer des Prosektors so zerrissen, dass wirkliche Feuergefahr bestand. Der Bauinspektor schlug vor, aus beiden Oefen einen im südlichen Zimmer herzustellen, im nördlichen aber einen eisernen Zylinderofen mit Rohrleitung und Feuerung von aussen einzurichten. Er fügte noch bei, dass man im Präpariersaal sehr dringend grössere Waschbecken aus Kupfer einbauen müsste.<sup>29</sup>

Ludwig wendete sich 1852 mit dem Anliegen an den Erziehungsrat, dass einige bauliche Veränderungen am Anatomiegebäude sehr notwendig wären. Er erläuterte dies mit einer Skizze.<sup>30</sup> Der Erziehungsrat ersuchte am 7. April 1852 die Fakultät um ihre Meinung. In der Sitzung vom 1. Mai 1852 ernannte die Fakultät eine Kommission, die den Zweck des Umbaus prüfen sollte. In diesem Ausschuss sassen Locher-Zwingli, Hasse, Frey und von Meyer. Am gleichen Tag verfassten sie mit Ludwig zusammen folgenden Bericht und leiteten ihn an den Erziehungsrat weiter:

"Nachdem dieselbe [Kommission] die vorhandenen Räumlichkeiten in der Anatomie genau untersucht, sprach sie sich einstimmig dahin aus: dass der gewünschte Zweck einzig und allein dadurch erreicht werden könne, dass der bisher als Küche verwendete Raum zum Sektionszimmer und dagegen der bisherige Kaninchenstall zur Küche umgestaltet werde, - wobei somit die bisherige Leichenkammer und die vorhandenen Abtritte unverändert blieben; - ferner habe sie sich bei Besichtigung der vorhandenen Räumlichkeiten zugleich davon überzeugt, dass es bei dem jetzigen Lehrpersonal vor Allem noch an einem Hörsaal gebreche, und sie dürfe es deshalb nicht unterlassen, den Wunsch auszusprechen, dass die gelegentliche Herstellung eines solchen der Hohen Behörde angelegentlichst empfohlen werde."<sup>31</sup>

Die Fakultät nahm dieses Gutachten einstimmig an. Was aus dem Plan geworden ist, konnte nicht festgestellt werden.

Am 2. September 1853 schrieb der Erziehungsrat an die Direktion der öffentlichen Arbeiten: "Das Bedürfniss eines zur Benutzung für die Herrn Professor Dr. Lebert und Professor Ludwig behufs Vornahme klinischer

Sektionen im Anatomiegebäude zu erstellenden Lokales hat sich unabweisbar<sup>32</sup> herausgestellt." Bauinspektor Wolff legte einen Plan vor, in welcher Art und wie teuer dies am zweckmässigsten zu erreichen wäre. Auf Wunsch der Direktion des Erziehungsrates sollte man die Kosten in das Budget für das nächste Jahr aufnehmen. Ausserdem sollte man im Anatomiegebäude einen Raum für die Sektion der Leichen für die Gerichtsmedizin einrichten. Da diese Frage nicht in den Bereich des Erziehungswesens gehörte, wurde sie mit einer Empfehlung an die Direktion der öffentlichen Arbeiten geleitet.<sup>33</sup>

b) Geräteanschaffungen, Kreditüberschreitungen und Tierhaltung

Ludwig erblickte den Schwerpunkt der neuen Physiologie im Experiment. Dazu brauchte er Instrumente und Apparate, mit denen man die moderne Physiologie lehren und demonstrieren konnte, und es war sein dringendstes Anliegen, sie anzuschaffen. Daher verzichtete er auf fast alle Umbauten und verwendete sämtliche Geldmittel für seinen Plan. Vielleicht war es gut, dass er am Anfang nicht wusste, wie manche Unannehmlichkeiten und behördliche Ermahnungen ihm diese ständigen Ausgaben bringen würden. An Emil du Bois-Reymond schrieb er am 28. Oktober 1849:

"An Anregung dürfte es fehlen, dafür aber sind die äusseren Umstände besser als in Marburg. Die Literatur ist viel reicher und namentlich gebieten wir über Journalzirkel, die ganz eminent sind; eine naturforschende Gesellschaft hat eine sehr reiche Bibliothek und nicht minder bedeutend ist die städtische. Zudem habe ich einen Fonds von 1000 Schweizer Franks, den ich, weil die Anatomie eigentlich so gut als keine Ausgaben macht, zu wissenschaftlichen Arbeiten werde verwenden können. Mein Vorgänger Engel hat sich diese Fonds sehr wenig zunutze gemacht, so dass unter anderm von diesem Jahr sich ein Rest von noch 1000 Franks findet. Diese Summe denke ich nun gleich zum Anschaffen eines Multiplikators\* und einer Luftpumpe teilweise zu verwenden. Du erteilst mir gewiss Deinen Rat. Ein Multiplikator mit 6000 Windungen dürfte hinreichen? Oder rätst Du zu mehr, wenn man allenfalls einmal selbst Versuche machen wollte? Auch über die Luftpumpe gib mir Deinen Rat; ich werde sie ebenfalls in Berlin bestellen."<sup>34</sup>

Mehrere weitere Briefe bekundeten, wie sehr Ludwig diese Apparate

---

\*Elektrisches Messgerät, bei dem die frei in einer Spule hängende Magnetnadel kleinste Stromschwankungen durch Drehung anzeigt.

benötigte. So schrieb er am 1. Januar 1850:

"Meinen Brief, in dem ich Dich um Besorgung einer Luftpumpe und eines Multiplikators bat, wirst Du erhalten haben. Deine eigne Habilitation und Dein Buch haben Dir vielleicht keine Zeit gelassen mir etwas zu besorgen, oder bist Du Unermüdlicher auch darin beschäftigt gewesen? Solltest Du es noch nicht getan haben, so gib mir umgehend Antwort; ich werde dann an Dertling schreiben und desgleichen an Kleiner, der sich dann wohl zu Dir bemühen dürfte, um das Nähere wegen des Multiplikators zu erfahren."<sup>35</sup>

Ein anderer Brief folgte am 16. Januar 1850:

"Obgleich ich nur zu gut weiss, dass Du kaum Zeit zum Frieren, geschweige zum Laufen, Bestellen und Antworten hast, so wende ich mich doch wiederholt an Dich und bitte Dich, Luftpumpe und Multiplikator nach Deiner Angabe zu bestellen. Die Luftpumpe bei Dertling lasse also im Preise von 85 Thalern ausführen; ich habe absichtlich den Wechsel beigelegt, um Dir sogleich die Mittel zur Bezahlung in die Hand zu geben; diese fröhliche Aussicht bestimmt sicherlich den geldgierigen Mechaniker mir noch im Laufe dieses Semesters mit dem mir so notwendigen Apparat zu helfen. Den Multiplikator besorgt nun wohl Kleiner ganz nach Deiner Angabe mit Glocke und 12000 Windungen."<sup>36</sup>

Am 26. März 1850 wandte er sich wieder an du Bois-Reymond:

"Ich selbst will nun endlich eine alte Lieblingsidee, die Veränderung des Elastizitätskoeffizienten verschiedener Imbibitionsmengen und den Einfluss des veränderten Elastizitätskoeffizienten auf das Diffusionsäquivalent, zur Ausführung bringen. Wie wünschenswert wäre es mir, mich hierzu einer Luftpumpe bedienen zu können. Hat Dertling die meinige schon in raschen Angriff genommen?"<sup>37</sup>

Auch wegen des Multiplikators erkundigte Ludwig sich wieder.<sup>38</sup>

Nach langem Warten und mehrmaliger Nachfrage bekam er von du Bois-Reymond eine Nachricht vom 31. März 1851:

"Deine gottverfluchte Luftpumpe, oder, um mich exakter auszudrücken, die Luftpumpe des gottverfluchten Dertling, ist endlich am 11. März von hier abgegangen

und wird nach Verlauf von etwa 14 Tagen daselbst eintreffen. Leider kann ich Dir vom Multiplikator nicht so gute Nachricht geben. Ich bin genötigt die Bestellung bei Kleiner zurückzuziehen und sie auf einen andern Mechaniker zu Übertragen. Kleiner hält mich mit leeren Versprechungen hin, er hat angefangen um mich zu beruhigen, aber die Arbeit kommt nicht aus der Stelle. Ich will mich nun an einen jungen hiesigen Mechaniker namens Sauerwald wenden, der jedenfalls rasch bei der Hand sein wird, vorzüglich in Metall arbeitet, und unter meiner Leitung gewiss etwas Gutes zustande bringt."<sup>39</sup>

Ludwig dankte seinem Freund am 11. August 1851:

"Für die Luftpumpe, die mir ausserordentlich gefallen hat, meinen besten Dank. Die viele Mühe, die Du mit derselben gehabt, werde ich Dir nur lohnen können dadurch, dass ich sie recht fleissig und zweckmässig benutze. Den Multiplikator lässt Du wohl an mich abgehen; es ist zwar viel Geld, aber jedenfalls wäre selbst ein mehr noch gut angewendet."<sup>40</sup>

Später bestellte Ludwig durch du Bois-Reymond auch einen Augenspiegel<sup>41</sup>. Sein dringender Wunsch, die Apparatesammlung zu vervollständigen, verleitete ihn immer mehr, die zur Verfügung gestellten Geldmittel zu überschreiten. Der Direktor des Erziehungswesens ermahnte ihn nach jedem Jahresabschluss<sup>42</sup>. Es wurde nur die erste Rechnung für das Jahr 1849 ohne Beanstandung angenommen:

"Der Bericht und die Rechnung der anatomischen Sammlung für das Jahr 1849 werden unter Hinweisung auf folgende arithmetische Berichtigungen:  
a: lt. Beilage F. sind statt Frkn. 15 'Frkn. 16' in Rechnung zu bringen.  
b: bey der Rappenkolonne sind 21 Rpn. zu viel angesetzt.  
'Der baare Saldo beträgt demnach Frk. 700. Rp. 92.'  
mit Verdankung genehmigt."<sup>43</sup>

Ausserdem hatte Ludwig noch Auslagen für seine Versuchstiere, vor allem für die Hunde. Anfangs 1852 schlug ein Herr Schlosser vor, dass man die Hunde kostenlos mit den Speiseabfällen des

neuen Spitals füttern könnte, und dies wurde vom Erziehungsrat beschlossen.<sup>44</sup> Doch diese Massnahme half Ludwig nicht viel; sein Schuldenberg wuchs auch in diesem Jahr beträchtlich an. Es scheint, dass die Mahnungen und Rügen ihn nicht störten. Jedenfalls ging er seinen Weg unberührt weiter. Die Folgen seiner Wirtschaft kamen in seinem Rechnungsbericht vom 29. März 1852 zum Ausdruck:

"Hohe Aufsichtsbehörde!

Nach hoher Vorschrift überreicht der Unterzeichnete die Rechnung über den Credit der anatomischen Anstalt für das Jahr 1851; er beehrt sich hiebei folgende Bemerkungen zu machen.

- 1.) In der Rechnung fehlt der Beleg Nr 6. Das Instrument ist seit zwei Jahren in Händen der anatomischen Anstalt, und seit einem Jahre ist dasselbe dem Herrn Mechanikus Halske in Berlin bezahlt worden; trotz wiederholter Bitte an einen Berliner Freund habe ich bis heute die quittirte Rechnung noch nicht erhalten; es entsteht darum die Frage, ob ich dieselbe noch nachliefern soll oder ob eine hohe Behörde sich mit dem Besitz des Instrumentes will genügen lassen.
- 2.) Die Rechnung zeigt eine Ueberzahlung von 236 Fr. 85 Rp. a.W. [alter Währung]; ausserdem sind noch Rechnungen im Betrag von 1274 Fr. 8 Rp. a.W. in Händen des Rechnungsstellers, welche der Bezahlung noch entgegensehen, sodass das Gesamtdefizit des anatomischen Credits sich auf 1510 Fr. 93 Rp. a.W. beläuft. Zur Erläuterung über die Entstehung dieser nicht unbeträchtlichen Ueberschreitung des Credits erlaubt sich der Unterzeichnete zu bemerken:
  - a. Ein wesentlicher Theil der Schulden ist entstanden durch Beschaffung vieler kostspieliger physikalischer Apparate, welche, obwohl der Vortrag über Physiologie sie absolut verlangt, bisher in den Sammlungen der Anstalt gefehlt haben. Die Ausgaben für dieselben betragen, wie die vorige und die dissimalige Rechnung beweisen, schon über 1500 Fr. a.W. Diese Summe würde aber weitaus noch nicht gereicht haben, wenn ich nicht mehrere der

mir eigenen Apparate theils der Anstalt schenkweise überlassen haben würde w.z.[B.] ein Kymographion (im Werth von 150 Fr. a.W.), Manometer, ein Stereoscop, bunsensche Elemente, theils andre dem Unterricht zur freien Disposition anheim gestellt hätte.

b. Zur Verrechnung der Schulden hat ferner der unglaubliche Zufall beigetragen, dass gerade in dieser Zeit so dringender Ausgaben die Beschaffung eines neuen Vorrathes an Glaswaaren im Belauf von 682 Fr. a.W. nothwendig geworden war, welcher nach der durch die hiesigen Verhältnisse gebotenen Einrichtung im Voraus für mehre Jahre angekauft wird.

c. Endlich zehrten die Ausgaben für Futter der Hunde einen grossen Theil des jährlichen Credits auf; auf die ergebene Bitte des Unterzeichneten hat aber schon die hohe Erziehungsbehörde die Veranstaltung getroffen, dass in Zukunft die Speisereste des Spitals kostenfrei zu diesem Zweck verabreicht werden.

Eine hohe Aufsichtsbehörde wird aus diesen Mittheilungen erkennen, dass die Ueberzahlung durch eine nur einmal eingetretene Verkettung von Umständen durch eine dringende Verpflichtung gegen die Vorträge und Sammlungen geboten war und darum gewiss den Antrag des Unterzeichneten unterstützen: es möge der hohen Erziehungsdirektion gefallen, womöglich die ganze Ueberzahlung durch Verwilligung eines ausserordentlichen Credits zu decken, oder wenn dieses die zu diesem Zweck flüssigen Staatsmittel nicht erlauben sollten, wenigstens die ausserordentliche Verwilligung, sich bis auf den Betrag von 828.73 Fr. a.W. erstrecken zu lassen und ausserdem einen Vorschuss von 682 Fr. 20 Rp. a.W. zur Deckung der Rechnung für Glaswaaren zu gewähren; diesen letzten Vorschuss aber durch Abzüge vom laufenden Credit mehrerer (5 bis 6) folgender Jahre zu tilgen.

Ausserdem reicht der Unterzeichnete auf hohen Wunsch das Verzeichniss der neu angeschafften Apparate ein, und endlich beehrt er sich:

eine Eingabe des Professors der patholog. Anatomie Hrn. Dr. Meyer's zu übermitteln. Die in seiner Eingabe enthaltenen Vorschläge dürften nach dem Er-

messen des Unterzeichneten schwerlich eine Beantwortung verdienen, da das Aufbewahren verdorbener Präparate kostspielig ist, ohne irgendwelchen Nutzen zu gewähren.

Mit pflichtschuldiger Ergebenheit

zeichnet

29.März 1852.

C Ludwig p.p.o."<sup>45</sup>

[p.p.o. = professor publicus ordinarius]

Auch im nächsten Jahr besserte Ludwig sich nicht. Dies zog ihm einen erneuten Verweis des Direktors des Erziehungswesens vom 2.Juli 1853 zu. Die Rechnung Prof. Ludwigs zeige einen Passivsaldo von 944 Fr. 17 Rp. Er habe also "neuerdings trotz der Verfügung der Direktion des Erziehungswesens vom 29.März 1852 den ihm eröffneten Kredit in sehr bedeutendem Masse überschritten". Es wurde verfügt, die Rechnung sei zwar abgenommen, "jedoch Herrn Professor Dr. Ludwig des bestimmten zu erklären, dass er theils den Eingangs erwähnten Passivsaldo, theils die laufenden Bedürfnisse des gegenwärtigen und folgender Schuljahre ausschliesslich aus den für die anatomische Sammlung bewilligten ordentlichen Krediten zu bestreiten habe". Es gebe keinen ausserordentlichen Kredit.<sup>46</sup>

1854 tauchte die Frage wieder auf, wer das Hundefutter bezahlen sollte, da die Verwaltung des Spitals die Küchenabfälle nicht mehr unentgeltlich abtrat. Sie schickte die Rechnung dafür an den Kantonsschulverwalter David Wissmann, der darüber am 11. Februar 1854 an den Direktor des Erziehungswesens berichtete:

"Hochgeehrter Herr Direktor!

Die Spitalamtverwaltung übermittelt mir die beiliegende Nota zur Bezahlung, welche den in den Jahren 1852 und 1853 an den Anatomiediener abgegebenen Küchenabgang zur Fütterung von Hunden etc., die für die Anatomie benutzt werden, enthält. Bis dahin wurde in den Rechnungen über die anatomische Anstalt von dem Abwarte Schenkel die

Fütterung von Hunden, Kaninchen etc. verrechnet; ob das Futter dabei in Rechnung gebracht wurde, weiss ich nicht. Jedenfalls wurde von hier aus bisdahin nichts bezahlt. Gewöhnlich rechnete Schenkel für die Fütterung eines Hundes pro Tag 3 B. [Sätzer] alte Währung. Es scheint mir, die Spitalamtsverwaltung habe früher den Küchenabgang für diesen Zweck sich nicht bezahlen lassen, und nun wollen sie auch dieses benutzen, was sehr löblich ist. Ich weiss nun nicht, ob ich diese Rechnung bezahlen soll oder ob es passender wäre, dieselbe in der Anatomierechnung figurieren zu lassen. Das letztere schien mir geeigneter.

Ihrer gefälligen Verfügung entgegengehend verharret mit dem Ausdruck wahrer Hochachtung und Ergebenheit

Zürich, den 11. Febr. 1854.

der Cantonsschulverwalter

Dev. Wissmann."47

Dem Nachtrag auf der Rückseite dieses Briefes kann man entnehmen, dass Ludwig in seinem Institut tatsächlich viele Versuche an Tieren ausführte und dass daraus die hohen Ausgaben entstanden:

"Nach eingezogener Erkundigung bei dem Anatomiediener war die Haltung von Hunden erst bei H. Prof. Kölliker eingetreten, und zwar ganz unbedeutend. Das Futter für dieselben wurde vom Abwart angeschafft, für welches er pro Tag 3 B. verrechnete. Erst bei Herrn Prof. Ludwig trat der Fall grösseren Bedarfs ein, und der Abwart machte Herrn Ludwig aufmerksam, dass diese Ausgabe sehr bedeutend sei, er möchte sich verwenden, dass das Futter aus dem Spital gratis verabfolgt werden möchte."48

Ludwig nahm dazu im Brief vom 22. Februar 1854 Stellung:

"Verehrtester Herr!

In Ihrer Anfrage über das von dem Spital gelieferte Hundefutter sind die Punkte, über welche Sie insbesondere Auskunft wünschen, nicht genauer bezeichnet; Sie entschuldigen es darum gütigst, wenn ich auch solche Dinge bespreche, über die Sie vielleicht hinreichend unterrichtet sind.

1. Da der Preiss für die Verköstigung der Hunde zu einer bedenklichen Höhe angestiegen war, so bat ich gegen Ostern 1852 Herrn Rector Honegger-Dierauer,

bei der Spitalverwaltung dahin zu wirken, dass der Anatomie die Küchenabfälle gratis geliefert würden. Diese Bitte fand eine fast unmittelbare Gewährung, und es stellte sich in Folge hievon die aus den Abwärtsrechnungen hervorgehende Erscheinung ein, dass die anatomische Kasse um ein ganz Namhaftes erleichtert wurde.-

2. Der Preiss, welchen sich die Spitalverwaltung ansetzt, ist in Anbetracht dessen, was damit für die anatomische Anstalt gewonnen wird, nicht zu hoch. Dagegen kann sich die Frage erheben, ob das Spital damit den reellen Werth des Abfalls auch richtig geschätzt habe, denn es ist kaum abzusehen, was mit diesen von den Tellern der Kranken zusammengesuchten Fleisch- und Gemüseresten begonnen, und namentlich wie sie verworthen werden sollten, wenn sie nicht den Weg in die Anatomie nehmen?
3. Ich würde es natürlich dankbar anerkennen, wenn mir wie bisher ohne Gegenrechnung die Reste geliefert würden; sollte aber zur unentgeltlichen Abgabe sich die Spitalverwaltung nicht verstehen, so finde ich es übereinstimmend mit Ihrer Ansicht nur billig, dass der freilich schon schwer belastete anatomische Credit die Ausgabe zu tragen hätte.  
Mit vollkommener Hochachtung

ergebenst

22 Febr. 1854.

C. Ludwig"<sup>49</sup>

In der Sitzung des Erziehungsrates vom 25. Februar 1854 wurde beschlossen, dass die Rechnung des Kantonsspitals in der Höhe von Fr. 62.40 vom Direktor der Anatomischen Anstalt aus der Kasse seines Institutes bezahlt werden müsse.<sup>50</sup>

Es waren aber nicht nur die Geldangelegenheiten, die Ludwig die Mahnungen des Erziehungsrates eintrugen. Die Kantonsschulverwaltung hatte im Oktober 1853 Auftrag erteilt, bis Ende Dezember 1853 ein Inventar herzustellen. Alle Direktoren der wissenschaftlichen Sammlungen des Staats mussten ein Inventar herrichten

und die Haupttitel der Sammlung einschätzen. Sie entsprachen diesem Wunsche "mit der einzigen Ausnahme des wiederholt hiefür angegangenen Direktors der anatomischen Sammlung, des Herrn Professor Dr. Ludwig". Daher verfügte der Direktor des Erziehungswesens am 6. Juni 1854, Ludwig sei eingeladen, "dem Gesuche der Kantonsschulverwaltung beförderlich zu entsprechen".<sup>54</sup> Besonders klar zum Ausdruck kamen Ludwigs Ziele in seinen zwei letzten Rechnungsberichten. Darin erklärte er, warum er so gehandelt habe:

"Hohe Aufsichtsbehörde!

Der gehorsamst Unterzeichnete beehrt sich die Rechnung über den anatomischen Credit des Jahres 1854 zur Genehmigung vorzulegen. Zugleich überreicht er dabei eine unbezahlte Nota über Vorhänge, welche im Zimmer des Direktors der Anatomie hergestellt worden sind, und fügt die Bitte bei, eine hohe Aufsichtsbehörde möchte dieselbe gefälligst der Baudirektion überreichen, indem er sich bezieht auf einen vor zwei Jahren ausgesprochenen und genauer motivirten Wunsch die Herstellung von Vorhängen betreffend.

Der Aufforderung der hohen Erziehungsbehörde zufolge stattet der gehorsamst Unterzeichnete noch kurzen Bericht ab über den Stand der anatomischen Anstalt. - Der Neubau eines Zimmers, der seit langer Zeit beantragt war, ist in diesem Herbst nach dem genehmigten Plane ausgeführt; diese wesentliche Verbesserung der Anstalt ist von allen Seiten freudig begrüsst worden. - Die Sammlung der anatomischen Präparate hat auch in diesem Jahre keine wesentliche Vermehrung erfahren. Der wesentliche Grund hierfür ist darin zu finden, dass die Sammlung in ihrem gegenwärtigen Zustande ausreicht für den Unterricht. Bei dieser Stellung der Sache würde es wenig Einsicht verrathen, wenn man dieselbe vermehren wollte; denn abgesehen von der nutzlosen Zeitverschwendung, welche auf die Anfertigung der Präparate verwendet würde, müsste die Anhäufung derselben es auch bald dahin bringen, dass die uns zu Gebote stehenden

Geldmittel kaum hinreichen würden, die gesteigerten Ausgaben für Spiritus, Gläser, Gestelle u.s.w. zu decken. - Der noch immer so kümmerliche Instrumentalapparat zum behuf der physiologischen Vorlesungen ist vermehrt worden, durch eine kleine Centrifugalmaschine, durch ein Gasometer, wie es zu Respirationsversuchen nothwendig, durch die Beschaffungen ungefähr eines halben Centner Quecksilber, durch einige genaue Thermometer und endlich durch mehrere Eudiometer. Die Bezahlung dieser so ganz nothwendigen Instrumente ist aber nicht vollkommen möglich gewesen aus dem Credit des verflossenen Jahres. Indem ich fortfahren werde, vorsichtig und allmählich den Instrumentalapparat unsrer Sammlung zu ergänzen, gebe ich mich der freudigen Hoffnung hin, dass es uns demnächst gelingen werde, auf dem Punkt angelangt zu sein, auf dem es uns anatomischen Lehrern möglich sein wird, die Vorlesungen in der Art zu halten, wie es die Höhe der Wissenschaft erfordert.

Mit pflichtschuldiger Ergebenheit

zeichnet

C.Ludwig. Vorstand der anatomischen Anstalt.

Zürich 28 Januar 1855." 52

Das zweite Schreiben Ludwigs lautete:

"Hohe Direktion des Erziehungswesens;

Der gehorsamst Unterzeichnete beehrt sich, die Rechnung über den anatomischen Credit des ersten Semesters für das Jahr 1855 vorzulegen. Die Zusammenstellung der Einnahmen und Ausgaben ergiebt: dass einschliesslich der noch nicht bezahlten Rechnungen für die Monate Januar, Februar, Merz des Wintersemesters und die Monate Mai, Juni und die Hälfte Juli des Sommersemesters verbraucht wurden = 1124 fr.

Da nun der regelmässig bewilligte Credit des Jahres beträgt = 1459 fr., so würde für die Hälfte Juli, November und Dezember verbleiben = 335 fr., eine Summe, die in der That anhiez zu entsprechend den gegenwärtigen Erfahrungen für die bezeichneten Monate genügen würde.

Der gehorsamst Unterzeichnete stellt darum die

Bitte, eine hohe Erziehungsdirektion möge durch den Herrn Schulverwalter oder durch den Unterzeichneten die Auszahlung der noch restirenden Rechnungen befehlen und dem Unterzeichneten eine decharge zu Theil werden lassen.

Sollte jedoch dem hohen Erziehungsrathe dieser Ausweg nicht genehm sein, so erbieet sich der gehorsamst Unterzeichnete, einige von den Instrumenten, in Folge deren die etwaige Ueberzahlung entstanden ist (Luftpumpen, Quecksilber, Multiplikator und ähnliche) zu dem Ankaufspreiss zu übernehmen und mit den daraus zu erzielenden Einnahmen die noch ausstehenden Rechnungen zu zahlen.

Mit dieser Anzeige verbindet der gehorsamst Unterzeichnete die Bemerkung, dass er seine Vorlesungen am 3. August schliessen wird, da es ihm durch sorgsame Benützung der Zeit möglich geworden, bis zu diesem Termin den Stoff seiner Vorlesungen zu bewältigen.

Hochachtungsvoll

ergebenst

Zürich 23 Juli 1855.

C.Ludwig<sup>53</sup>

Als provisorischer neuer Direktor der Anatomischen Anstalt legte Hermann von Meyer die Abrechnung über den Restbetrag des Kredites für 1855 am 9. Januar 1856 vor. Damit war das Budget endlich wieder ausgeglichen.<sup>54</sup>

Dass sich übrigens auch Ludwig nicht sorgenlos über die Kreditüberschreitungen hinwegsetzte, beweist ein Brief, den er am 26. April 1853 an Jacob Henle schrieb. Er erkundigte sich darin, ob das Journal für rationelle Medizin für den Abdruck zweier Abhandlungen von Peyer und Goll ein Honorar zu zahlen vermöge, und fügte bei:

"Die Gründe, die mich bestimmen, ein Honorar zu fordern, liegen darin, dass mir diese Arbeiten das Defizit, welches sie im anatomischen Fond haben bereiten helfen, auch nach Kräften wieder decken müssen. Denn nur auf diesem Wege werde

ich ohne zu grossen Schaden im Stande sein, auch noch ferner Experimentalarbeiten von meinen Zuhörern ausführen lassen zu können, da die Hoffnung, dass von Seiten des Staats etwas mehr als das Nothdürftige geschieht, vernichtet ist.- Unzweifelhaft hat Ihnen Löwig darüber Mittheilung gemacht, dass das Defizit, was nach seinem Weggang blieb, nicht vollkommen gedeckt wurde, dass man ihm bis zur vollkommenen Auseinandersetzung den Gehalt zurückbehält u.s.w. u.s.w., Dinge, die mich natürlich sehr vorsichtig haben machen müssen." 55

## 5. Forschungsarbeiten in Zürich

### a) Zusammenfassung der Abhandlungen über den Speichel (1850/51)

Ludwig befasste sich schon in Marburg mit der Sekretion und damit auch mit der Physiologie der Speicheldrüsen. Er setzte diese Arbeit in Zürich noch zielstrebig fort. Dabei halfen ihm sein Privatassistent Emil Becher aus Stuttgart und der Student Conrad Rahn aus Zürich.

Damals herrschten zwei Erklärungen für die sekretorische Tätigkeit der Drüsen. Die erste Theorie stützte sich auf die Wirkung der Nerven auf die Muskulatur der Blutgefäße und der Ausflusskanäle. Sobald sich die Muskulatur der Blutgefäße zusammenzieht, vergrößert sich der Seitendruck des Blutstroms im Kapillarsystem.<sup>56</sup> Dasselbe gilt für die Bewegung der Drüsenflüssigkeit beim hohen oder niedrigen Druck der Muskeln auf die Wände der Sekretgefäße. Der Unterschied zwischen Aussen- und Innendruck ermöglicht den Uebertritt der Flüssigkeit aus dem Blut.<sup>57</sup> Nach der zweiten Ansicht wirken die Nerven noch gezielter auf die Auslösung, Beschleunigung und Aenderung der Sekretion. Durch den Einfluss der Nerven verändern sich die chemischen Eigenschaften der Membranen zwischen den Blutbahnen und Drüsengefäßen.

Ludwig lehnte beide Theorien ab, da sie nicht auf physiologischen Versuchen aufgebaut waren. Er untersuchte die Absonderung der Speicheldrüsen. Nach seiner Ansicht eignete sich die Glandula maxillaris am besten für Versuche, und zwar aus sieben Gründen:

1. Speichel wird nur abgesondert, wenn gewisse Nerven erregt sind.
2. Die Kapillaren sind nur auf der arteriellen Seite mit Muskeln versehen.
3. Die Drüsen und ihre Ausführungsgänge besitzen nur wenige oder gar keine Muskeln.
4. Die Glandula maxillaris kann man vollständig freilegen

und sie damit von den Einflüssen der umliegenden Muskulatur befreien.

5. Ihr Blutgefässsystem ist Messungen leicht zugänglich (Carotis und grössere Venen).
6. Ihre Nerven kann man leicht reizen.
7. Der Ausführungsgang ist gross genug zur Einführung eines Quecksilbermanometers. Die Drüse sondert in kurzer Zeit grosse Mengen Speichel ab, der das Messrohr genügend füllt.<sup>58</sup>

Bei der Ausführung dieser Versuche verlangte Ludwig gleichzeitig drei verschiedene Messungen. Sie erfassten

1. die Schwankungen in der Nervenerrregung,
2. den Seitendruck des Blutstromes und
3. die Veränderungen der Sekretionskräfte.<sup>59</sup>

Zur Nervenerrregung benutzte er den Magnetelektromotor von du Bois-Reymond, der durch ein Bunsen-Element bewegt wurde.<sup>60</sup> (Bei ihm entsteht die Spannung zwischen einem in Salpetersäure stehenden Kohlestab und einem von Schwefelsäure umgebenen Zinkmantel.)

Auf das Brett des Kymographions montierte Ludwig eine Einrichtung, die mit einem Pinsel die genaue Reizdauer aufzeichnete.<sup>61</sup> Der Nerv wurde elektrisch gereizt, und zwar nur so stark, dass keine Schmerzäusserungen und keine Muskelzuckungen auftraten. Am leichtesten findet man den Nerv auf dem Ausführungsgang der Unterkieferspeicheldrüse.<sup>62</sup>

Die Stärke der Sekretion lässt sich verschieden bestimmen. So kann man die Menge des abgesonderten Speichels in der Zeiteinheit messen. Ludwig entschied sich jedoch für das Verfahren von Stephen Hales; er mass den Sekretionsdruck an Ort und Stelle, indem das Messgerät in das Gefäss gesteckt wurde. Bereits 1849 hatte Carl Eduard Loebell in Marburg auf Ludwigs Veranlassung ein Quecksilbermanometer in die Mündung des Drüsenausganges ein-

geführt.<sup>63</sup> Um die Werte für das Verhältnis zwischen Zeit und Absonderungsdruck aufzuzeichnen, sind drei Bedingungen notwendig:

1. In den Drüsenbläschen muss stets genügend Flüssigkeit vorhanden sein, um das Quecksilber im Messrohr in die Höhe zu treiben.

2. Die Teile zwischen der Drüsenöffnung und dem Manometer müssen wasserdicht geschlossen sein.

3. Eine Vorrichtung hat dafür zu sorgen, dass beim Nachlassen der Absonderung der Speichel aus der Drüse und dem Manometer ausströmen kann.<sup>64</sup>

Ein guter Anatom vermag das Manometer ohne Schwierigkeit in die Drüse einzuführen. Ludwig nahm dazu ein 1-2 mm dickes Röhrchen und gab acht, dass der Nerv nicht verletzt oder eingeklemmt wurde.<sup>65</sup>

Gleichzeitig mass Ludwig den Blutdruck in den Blutgefäßen, die die Drüse versorgen. Dazu steckte er das Messrohr in die Kopfschlagader und in eine stärkere aus der Drüse kommende Vene. Die Beobachtungen werden gleichzeitig mit den aus der Drüse gewonnenen Werten auf das Kymographion übertragen. Durch diese Messungen kam Ludwig zu folgenden Ergebnissen:<sup>66</sup>

A) Solange man Blut in den Kapillaren der Speicheldrüse vorfindet und die Erregbarkeit des Nervensystems anhält, wird durch eine Reihe elektrischer Schläge, die auf die vom Hirn zur Drüse gehenden Nerven wirken, die Speichelabsonderung eingeleitet.<sup>67</sup>

Das bedeutet, dass es keine Speichelabsonderung gibt, wenn die Nervenerregung fehlt. Bei Schafen und Hunden mit einer Speichelfistel konnte man beobachten, dass sich der Speichel absonderte, sobald die Tiere Kaubewegungen ausführten oder etwas schmeckten. Wurden die Speichelnerven durchschnitten, gab es keine Absonderung mehr. Die Zeit zwischen Reizbeginn und Speichelerzeugung betrug zwischen 4 und 24 Sekunden. Diese Werte waren nicht ganz genau,

da sich eine gewisse Menge Speichel ansammeln musste, bis der Speicheldruck gross genug war, um das Quecksilber im Manometer ansteigen zu lassen. Wenn man jedoch die Zeit bis zum Erscheinen des ersten Tropfens mass, stellte man fest, dass die Sekretion schon im ersten Augenblick des Reizes einsetzte. Die Nervenenerregung verursachte nur dann eine Absonderung, wenn sie durch elektrische Ströme von schwankender Intensität eingeleitet wurde.<sup>68</sup>

B) Die Kurven des Absonderungsdruckes ergaben folgende Aussagen.

- 1) Blieben die Erregbarkeit der Nerven und die Reizimpulse über längere Zeit gleich, stieg die Kurve des Absonderungsdruckes langsam auf einen gewissen Höchstwert und verharrte dort längere Zeit<sup>69</sup>.
- 2) Wenn man die Stärke der Erregung veränderte, nahm der Druck in einem nicht genau zu bestimmenden Verhältnis mit der Erregung ab und zu.<sup>70</sup>
  - a) Die Kurve des Druckes sank trotz ständiger und gleichmässiger Einwirkung der elektrischen Schläge vom erreichten Höchstwert langsam ab.
  - b) Wenn man bei der Erregung derselben Drüse mehrere Pausen einlegte, bekam man verschiedene Druckkurven. Nach einer Reizdauer von 1-2 Stunden konnte man auch mit den stärksten Reizimpulsen keinen Druckanstieg mehr erzielen.
  - c) Das Manometer blieb in der Drüse. Sobald man das Reizmittel abstellte, sank die Druckkurve augenblicklich ab.
  - d) Wenn die Druckkurve eine gewisse Höhe erreicht hatte und dort unverändert blieb oder sogar schon leicht absank, liess sich durch eine Verstärkung der elektrischen Schläge nochmals eine Steigerung bewirken.<sup>71</sup>

Ludwig bemerkte, dass diese Versuche und Beobachtungen keine genauen Werte für die Speichelabsonderung ergaben. Trotzdem konnte man Schlüsse ziehen.<sup>72</sup>

I Die Sekretionskraft erreichte mit dem Beginn der Nerven-  
erregung nicht sofort den Höhepunkt.<sup>73</sup>

II Durch die tetanische Erregung des Nervs wurde eine dauernde Absonderung eingeleitet. Das bewies die Druckkurve, die bei ständiger Erregung längere Zeit (bis zu 30 Sekunden) auf demselben Maximum blieb. Sie sank aber sofort ab, wenn man mit dem Reizen aufhörte. Das erklärte man mit der Tatsache, dass der Speichel ständig durch die Wände der Drüsengänge filtriert wurde, wenn der Ausgang verschlossen war. Blieb der Speicheldruck trotzdem längere Zeit gleich hoch, war dies nur durch die Absonderung neuer Flüssigkeit möglich.<sup>74</sup>

Hier betonte Ludwig noch einmal, dass die umliegende Muskulatur keinen Einfluss auf die Sekretion hatte, da die Drüse vollkommen freigelegt war und die Nerven isoliert waren.<sup>75</sup>

Um die Behauptung zu widerlegen, dass der Blutdruck in den die Drüse versorgenden Blutgefäßen einen Einfluss auf die Speichelabsonderung habe, mass Ludwig gleichzeitig den Druck in der Kopfschlagader.<sup>76</sup> Messungen an Hunden bewiesen eindeutig, dass der mittlere Blutdruck in der Carotis im Gegensatz zu dem Absonderungsdruck unverändert blieb. In einem dieser Experimente war das Blut in der Kopfschlagader sogar vollkommen geronnen; die Drüse lag schon über eine Stunde bloss. Ihr zugehöriger Nerv wurde schon viele Minuten mit Pausen gereizt, und trotzdem stieg die Kurve des Absonderungsdruckes auf einen Höhepunkt von 150 mm Hg.<sup>77</sup> Diese Versuche bewiesen eindeutig, dass die für die Absonderung verantwortliche Kraft nicht durch den Blutdruck (die Herzkraft) vermittelt wird, da der Druck in diesen Blutgefäßen nie die Höhe

des Absonderungsdruckes erreichte. Um der Sache sicher zu sein, mass Ludwig auch den Blutdruck der aus der Drüse führenden Venen<sup>78</sup>. Auch dieser Versuch brachte ein eindeutiges Ergebnis: Während der Höhepunkt des Absonderungsdruckes bei schwacher Erregung des Nervs auf 85 mm Hg stehenblieb, bei starker Erregung aber auf 125,7 mm emporstieg, hielt sich der Druck in den Venen konstant und ohne Schwankungen auf 12,2 mm Hg. Die weiteren gemeinsamen Beobachtungen mit Conrad Rahn zeigten, dass die Speichelabsonderung auch noch bei vollkommenem oder fast vollkommenem Stillstand des Herzens und der Blutzirkulation eingeleitet werden konnte, wenn nur die Nerven noch erregbar waren. Conrad Rahn bewies dies an Kaninchen. Nach der Unterbindung der Hirnschlagader entfernte er das Gehirn aus der Schädelhöhle. Die Tiere starben dabei. Dann reizte er die Nerven, worauf die Speicheldrüse wieder zu sezernieren begann, obwohl aus den durchschnittenen Arterien kein Tropfen Blut mehr herauskam. Leider konnte er dabei den Sekretionsdruck nicht messen.<sup>79</sup>

Ludwig hat dadurch auch die Filtrationstheorie der Speichelabsonderung widerlegt.

Um die Ansicht zu bekämpfen, dass sich durch die erregten Nerven die Speicheldrüschen zusammenziehen und ihren Inhalt auspressen, unternahm Ludwigs Schüler Emil Becher weitere Versuche. Er mass die Menge des Speichels, die bei der tetanischen Reizung der Nerven erzeugt wurde, und verglich sie mit dem Volumen der Drüse. Dazu legte er die Drüse in ein Bunsensches Eudiometer, das mit Wasser gefüllt war. Das Volumen des Speichels wurde aus seinem Gewicht berechnet. Mit dieser Messung bewies Emil Becher, dass die Menge des abgesonderten Speichels das Drüsenvolumen weit übertraf.<sup>80</sup>

Ludwig schloss seine Arbeit über die Speichelabsonderung mit den Sätzen:

"Wenn also die Speichelabsonderung ohne Zuthun der Nerven niemals geschieht; - wenn die Nervenirregung keine Muskelbewegung

in den Gängen und Bläschen der Drüse herbeiführt, indem bei geschlossenem Gang die Drüse während der dauernden Erregung sich weiter und weiter anfüllt und vergrössert, und bei geöffnetem Gang stundenlang einen langsamen aber ununterbrochenen Strom Flüssigkeit austreten lässt; - wenn die unter dem Nerveneinfluss entwickelten Absonderungskräfte grösser sind, als die Druckkräfte, welche das Herz in der Drüse entwickeln kann; - wenn endlich durch die Nervenerregung keine Veränderungen im Kreislauf erzielt wurden, die als besondere Quellen mechanischer Arbeitskraft angesehen werden könnten, so scheint es gerechtfertigt, eine Hypothese zu verlassen, welche die Speichelabsonderung nur von mechanischen Folgen der Nervenerregung abhängig macht." 81

Emil Becher und Carl Ludwig haben gemeinsam ein Gesetz mitgeteilt, das die chemische Zusammensetzung des Unterkieferspeichels beim Hunde beherrscht. In mehreren Versuchen hatten sie die Bedingungen für die Zusammensetzung des Speichels ermittelt.

Als erstes stellten sie fest, dass der Speichel im Verlauf einer Absonderungsperiode seine Zusammensetzung wechselt. Es wurden die Prozentmengen der festen Teile im Speichel bestimmt und nach verbrennbaren und unverbrennbaren Bestandteilen unterschieden. Zu diesem Zweck wurde der Speichel mit Röhrchen in einem Kolben gesammelt. Sobald eine gewisse Menge aufgefangen war, legte man einen neuen Kolben an und fuhr mit der Reizung der Nerven fort. Für jede Messung benötigte Becher ein grosses Quantum, das in einem Platintiegel eingetrocknet und dann geprüft wurde. Dabei ergab sich:

1. Der Speichel enthält um so weniger feste Bestandteile, je länger die Drüse abgesondert hat.
2. Die Abnahme der Rückstände verteilt sich nicht gleich-

Besonders nehmen die verbrennbaren Stoffe im Vergleich zu den unverbrennbaren ab.<sup>82</sup>

Becher untersuchte auch den Einfluss der Blutzusammensetzung auf die Speichelqualität. Er entnahm dem Versuchstier zuerst Speichel; dann entzog er ihm Blut, spritzte Wasser in die Adern und erregte die Drüsenerven. Eine Stunde nach der Wassereinjektion wurde das Blut wieder eingespritzt und der Speichel nochmals aufgefangen. Diese Versuche führte Becher an drei Hunden aus. Er kam zum Schluss, dass die Wassereinspritzung keine nennenswerten Veränderungen in der Speichelzusammensetzung verursacht.<sup>83</sup>

Die dritte Frage war, welchen Einfluss ein vergrößerter Kochsalzgehalt im Blut auf die Bestandteile des Speichels hat. Einem jungen Hund wurde Speichel entzogen, dann zweimal 150g Kochsalzlösung in die Drosselvene vorn am Halse eingespritzt und jedesmal danach Speichel entnommen. Es ergab sich, dass auch eine grosse Menge Kochsalz im Blut nicht imstande war, die Zusammensetzung des Speichels wesentlich zu beeinflussen.<sup>84</sup>

Im folgenden wird Rahns Dissertation zusammengefasst.

Dem Doktoranden Conrad Rahn gab Ludwig die Aufgabe, die Wurzeln und Bahnen der Absonderungsnerven der Ohrspeicheldrüse beim Kaninchen zu untersuchen.<sup>85</sup> Rahn studierte die Wege und den Ursprung der Nerven, die die Glandula parotis versorgen. Ludwig wusste bereits, dass zwei verschiedene Arten von Nerven für die Drüsentätigkeit verantwortlich sind. Nachdem man gewisse Nerven durchschnitten hat, erfolgt die Speichelabsonderung entweder nur dann, wenn man den mit dem Gehirn in Verbindung stehenden Stumpf reizt, oder aber nur dann, wenn man den zur Drüse führenden unteren Teil reizt. Rahn nennt die ersteren Fasern rückläufig oder zentripetal, die anderen geradläufig oder zentrifugal.<sup>86</sup> Für

die Absonderung der Ohrspeicheldrüse schienen als zentrifugale Nerven der Nervus trigeminus und der Nervus facialis verantwortlich zu sein, da sie Aeste dahin entsenden. Rückläufig wirksam schienen dagegen der Nervus lingualis und der Nervus glossopharyngeus.<sup>87</sup> Diese Vermutungen wollte er mit Versuchen beweisen.

Um die zentrifugalen Nervenbahnen zu isolieren, trug er das Gehirn des Kaninchens ab, so dass der Trigemini- und der Facialisnerv vom Gehirn ganz losgelöst waren. Jetzt wurden der eine und der andere gereizt.<sup>88</sup>

Für die Untersuchung der rückläufigen Nervenstränge wendete Rahn folgendes Verfahren an: Er durchschnitt den Nervus lingualis oder den Nervus glossopharyngeus und reizte hierauf den Mundboden, die Zunge oder beim Glossopharyngeus den zum Gehirn führenden Nervenstumpf.<sup>89</sup>

Auch reizte er einen rückläufigen Nerv und beobachtete die Wirkung auf die Tätigkeit eines geradläufigen Nerven, der im Nervenzentrum mit dem ersten in Verbindung stand. Wenn man zum Beispiel den Nervus glossopharyngeus und den Nervus facialis durchschnitt, blieb für die Zuleitung zur Ohrspeicheldrüse nur der Nervus trigeminus übrig. Wenn nun das obere Ende des Nervus glossopharyngeus in Erregung versetzt wurde, bestätigte sich das Verhältnis zwischen den rückläufigen Fasern des Glossopharyngeus und den geradläufigen des Trigemini.<sup>90</sup>

Zur Reizung verwendete Rahn entweder den Magnetelektromotor von du Bois-Reymond oder chemische Mittel, besonders Salpetersäure, womit er die Nervenenden betupfte. Um die Absonderung beobachten zu können, genügte das Manometer nicht. Daher schlitzte er den Gang der Drüse auf, drückte diese zwischen den Fingern gut aus und trocknete die Umgebung mit Löschpapier. Dann legte er ein weisses Filtrierpapierchen auf die Deffnung des Ganges. Sobald die Nerven gereizt wurden, sammelte sich abgesonderte Flüssigkeit am Ausgang des Kanals und liess sich an der Befeuchtung des

Papierchens erkennen. Es wurde immer wieder durch ein trockenes ersetzt.<sup>91</sup> Rahn unternahm mehrere Versuche, indem er Nerven zerschnitt und Reizungen ausführte. Zuletzt fasste er seine Ergebnisse zusammen.

1) Die Nervenfasern, die beim Kaninchen unmittelbar auf die Absonderung der Ohrspeicheldrüse wirken, verlaufen in zwei Bahnen,

a) im Nervus mandibularis,

b) im Nervus facialis.

Wenn man diese zwei Nerven vom Gehirn trennt und reizt, erregen sie die Speichelabsonderung. Diese Wirkung hat kein anderer Nerv.<sup>92</sup>

2) Der Nervus glossopharyngeus scheint der einzige rückläufige Nerv zu sein. Auf den Facialis scheint er nur reflektorisch einzuwirken. Durch den Nervus trigeminus ist die indirekte Anregung zur Erzielung der Speichelabsonderung möglich. Der Wille kann diese durch Kaubewegungen auslösen. Es scheint, dass die wirksamen Nervenfasern nicht erst im Gehirn ihren Anfang nehmen, da ja der Anreiz aussen gegeben wurde und andernorts wieder herauskam. Die Arbeit schliesst mit einem Entwurf für weitere Reizversuche.<sup>93</sup>

Ursprünglich hatte Rahn an der Unterkieferspeicheldrüse experimentiert. Aber da man beim Präparieren ihres Ausführungsganges die anliegenden Nerven leicht verletzte, fuhr er mit der Ohrspeicheldrüse fort. Trotzdem zeigten ihm einzelne Versuche, dass auch die Unterkieferspeicheldrüse durch den Trigeminus und den Facialis versorgt wird.<sup>94</sup>

Die von Ludwig geleitete Entdeckung der Steuerung der Speicheldrüsen öffnete der Forschung neue Möglichkeiten. Die drei 1851 vollendeten Abhandlungen von Carl Ludwig, Emil Becher und Conrad

Rahn sind daher 1890 im 18. Bändchen von "Ostwald's Klassikern der exakten Wissenschaften" neu herausgekommen. Es lohnt sich, in zusammenfassender Rückschau aus Ludwigs Briefen an seinen Freund Emil du Bois-Reymond nochmals von den Mühen und Gedankengängen zu erfahren. Am 19. September 1850 schreibt er:

"Mit mir dürftest Du nun zunächst danach begierig sein zu erfahren, ob die Speicheldrüse zu den elektrischen Organen unseres Körpers gezählt werden muss; dieser Wunsch wäre leicht in Erfüllung zu bringen, wenn ich nur ein paar Stunden bei Dir und Deinen Apparaten sein könnte, wo es uns dann leicht gelingen würde an dem Kaninchen alle die Versuche im Groben anzustellen, die Dir für den Muskel so geläufig sind, nämlich ob eine bestimmte Strömungsrichtung, die an gewisse Formteile der Drüse gekettet ist, besteht; ob ferner bei Tetanisieren der Nerven der Drüse ein elektrotonischer Zustand sich einfindet. - Soll ich nach den Ergebnissen meiner in diesen Dingen dürftigen Ueberlegung schliessen, so möchte ich fast glauben, dass die Drüse sich vollkommen anders verhält als die Muskeln..."<sup>25</sup>

Ludwig kann sich nicht vorstellen, wie in der Speicheldrüse ein Strom in bestimmter Richtung erzielt und der Speichelfluss angeregt werden soll. Der Nervus facialis tritt durch die Ohrspeicheldrüse.

"Bei der innigen Verflechtung der Drüse und der Nerven müssten Wirkungen in den Gesichtsmuskeln beobachtet werden, wenn Speichelung einträte, was aber bekanntlich niemals der Fall ist.

Siehe also, ob es Dir gelingt, eine Hypothese zu erdenken, die alles das leistet; begreiflich würde Deine Identitätstheorie sehr unterstützt werden, wenn es an einem neuen Organ, das unter der Herrschaft der Nerven steht, gelänge, elektrische Wirkungen zu zeigen, und mir wäre der grösste Gefallen geschehen, wenn endlich einmal die Drüsenabsonderung auf eine vernünftige Art erläutert werden könnte.

Da ich nun weder besondere elektrische Kenntnisse und zurzeit auch noch gar keine Instrumente besitze, mit denen etwas zu untersuchen wäre, so muss ich meine Netze aus anderm Garn spinnen. Zu dem Ziele werde ich zunächst untersuchen, ob sich

mit Veränderung der Sekretionskräfte zugleich die Zusammensetzung des Speichels zu verschiedenen Zeiten ändert, so dass z.B. im Beginn der Absonderung mehr sogenannter Speichelstoff und Rhodankalium in den ergossenen Massen enthalten ist, als für den späteren... Ferner werde ich durch die leicht isolierbare Arterie verschiedene Flüssigkeiten bzw. auf bestimmte Weise verändertes Blut laufen lassen und dergl., um zu erfahren, was eigentlich von der Drüse angezogen wird und dergl., Versuche, welche zum Teil schwierig und vorerst wenig versprechend sind.

Ausserdem werde ich die Struktur der Drüse verfolgen. Namentlich bin ich begierig auf die Nerven, welche mir wegen der geringen Menge, in der sie eintreten, schon beträchtliche Skrupel erregt haben. Bei einem starken Hunde ist die kleine chorda tympani (kaum so dick als der Abducens des Menschen) imstande in Parotis und Submaxillaris, vielleicht auch noch in andern Drüsen, starke Absonderung zu erzielen. Wie gross mögen wohl die Wirkungsgebiete derselben sein? Ferner dürfte das Drüsenbläschen von grossem Interesse sein. Sein Verhalten ist gewiss nicht so einfach wie man oft darstellt.

Schliesslich kann ich Dir nun noch mitteilen, dass die Speichelnerven Hirnnerven sind und dass namentlich die Parotis und Submaxillaris von zwei Seiten (jede von zwei Seiten her) versorgt werden. Öffnet man einem Kaninchen (dem Speichelfrosch) die Schädelhöhle und reizt mit aller Vorsicht die durchschnittenen Facialis und Trigeminus in der Schädelbasis, so tritt für jeden lebhaft Absonderung ein. Vom Facialis wie es scheint kräftiger als vom Trigeminus (Erregung mit Salpetersäure hat denselben Einfluss wie der Induktionsapparat); vom Facialis ist die alte berühmte chorda tympani der entsprechende Ast, wie man daraus sieht, dass nach Durchschneidung des Facialis im foramen stylomastoideum und Reizung desselben in der Schädelhöhle, selbst wenn man mit Kali den Trigeminus vernichtet hat, noch Speichelung eintritt.- Ausserdem ist noch der nervus glossopharyngeus ein reflektorischer Nerv für Speichelabsonderung, denn wenn man ihn an der Kehle durchschneidet und sein mit dem Hirn in Verbindung stehendes Ende erregt, so tritt lebhaft Absonderung ein. Wahrscheinlich ist nun auch der sensible Mundteil des Trigeminus reflek-

torisch, so dass man zwei sogenannte Zentralorgane der Speicheldrüse im Hirn anzunehmen hat."<sup>96</sup>

Am 31. März 1851 bekundete du Bois-Reymond sein Bedauern, dass die Physik noch nicht so weit sei, die Funktion der Speicheldrüse aufklären zu helfen.

"Eine Hypothese ist mir über Deine Drüsenwirtschaft eingefallen, die zwar höchst seltsam klingt, aber doch abgehört zu werden verdient. Der Vagus bringt das Herz zum Stillstand: dies ist möglicherweise ein Beispiel, wie ein Nerv, anstatt den Muskel zur Zusammenziehung zu bringen, ihn im Gegenteil erschlafft; nimm es wenigstens einen Augenblick dafür. Die Sphinkteren sind dauernd zusammengezogen; ist es nicht vielleicht durch eine ähnliche Nervenwirkung, dass wir sie zum Erschlaffen bringen? Und so könnte man sich auch denken, dass die Diffusionssepta während der Ruhe der Drüse einen zusammengezogenen Zustand behaupten, den sie unter dem Einfluss der Nerven bei der Tätigkeit einbüßen, dadurch dünner und von grösserer Oberfläche werden."<sup>97</sup>

Inzwischen war Ludwig weitergekommen. Am 11. August 1851 wies er diese Hypothese ab. Er hatte nun den Gehalt des Speichels an organischen Stoffen und Salzen in seinen Schwankungen bestimmt.

"An meiner Speichelarbeit habe ich nur eine kleine, aber wichtige neue Tatsache gefunden, die, dass die Zusammensetzung des Speichels, welcher während der Erregungsdauer des Nerven abgesondert wird, eine Funktion der Absonderungsdauer ist. Im Beginn der Absonderung beträgt der organische Rückstand ein Maximum und nimmt von da an mit jeder neu abgesonderten Menge ab, so dass die organischen Rückstandsprozente von 1,0 bis 0,2 % sinken können. Diese Abnahme erweist sich ganz unabhängig von dem Wassergehalt des Blutes, indem man während der Absonderung dem Tier die Hälfte seines Blutes entziehen, durch Wasser ersetzen, dann das Blut wieder einspritzen kann, ohne den Gang des Gesetzes zu beeinträchtigen. Mit den Salzen scheint es sich etwas anders zu verhalten; sie nehmen im Rückstand zwar auch ab, aber viel unbeträchtlicher als die organischen Teile, und sie werden auch mit wesentlichen Veränderungen des Salzgehaltes im Blut (nach Kochsalzinjektion) im Speichel verändert.

Es scheint demnach fast, als würden von der Drüse aus Blut nur Salzlösungen angezogen, während die organischen Rückstände in der Drüse liegend von dem eindringenden Wasser allmählich ausgewaschen werden. Doch es kann auch anders sein."<sup>38</sup>

In Wien befasste sich Ludwig weiter mit dem Speichel. Am 30. März 1856 meldete er du Bois-Reymond, es gelinge ihm nicht, an der sezernierenden Speicheldrüse elektrische Ströme zu messen. Es blieb eine Aufgabe für die Zukunft.<sup>39</sup>

b) Der Vortrag über "Die allgemeinen thierischen Kräfte" (1852)

Im Aprilheft der unterhaltend-belehrenden Zeitschrift "Helvetia" erschien 1852 Carl Ludwigs Vortrag über "Die allgemeinen thierischen Kräfte",<sup>100</sup> den er am 5. Februar 1852 gehalten hatte. Leicht zu verstehen ist dieser Vortrag nicht. Ludwig versucht sich in einem Stil, der ihm sonst nicht eigen war. Während seine üblichen Aufzeichnungen durch schlichte Klarheit bestechen, schreibt er hier in langen Sätzen und ungewohnten Wortstellungen. Die Kunst eines Alexander von Humboldt und Emil du Bois-Reymond scheinen ihm vorzuschweben; aber da Carl Ludwigs Stärke in anderer Richtung lag, wirken seine Bemühungen gezwungen. Namentlich der Anfang des Vortrages, wo er über den verschwimmenden Unterschied zwischen Materie und Kräften philosophiert, ist nicht ohne mehrmaliges Lesen verständlich. Ludwig betrachtet die Erde in ihrem Lauf um die Sonne und die Windströmungen, die durch den Wechsel der Erwärmung entstehen.<sup>101</sup> Von der Schwerkraft geht er über zu den chemischen Anziehungen. Bei der chemischen Verbindung lagern sich die kleinsten Massenteilchen aneinander. Wärme, die dabei frei wird, war in den Elementen gefesselt enthalten, und wenn man die Elemente wieder aus der Verbindung lösen will, muss man genau soviel Wärme wieder zuführen, wie vorher frei geworden ist.<sup>102</sup>

Licht und Wärme lassen die Pflanzen gedeihen; Tiere ernähren sich von den Pflanzen, und die Verbindung kraftreicher Elemente wandelt sich bei ihnen in Bewegung um. Mit der Grösse der Anstrengung wächst das Nahrungsbedürfnis.<sup>103</sup>

Carl Ludwig vergleicht den tierischen Körper mit einem Feuergewehr, "welches ebenfalls, obgleich es mit scheinbar ruhigen Stoffen gefüllt wird, doch enorme Kräfte zum Vorschein bringt, aber nur dann, wenn es genau wie der thierische Leib

mit einem ganz bestimmten Stoffe geladen wird".<sup>104</sup> Wie das Gewehr bei der Entwicklung der Kräfte das Pulver verbraucht, verzehrt der tierische Körper die Nahrungsmittel. Das Futter ist nur dem Anschein nach verschieden; in alle Tiere wird dieselbe Substanz geladen. Alle Säugetiere trinken zuerst Milch; später vertilgen sie Gras oder Fleisch; in bezug auf den Stoff aber besteht dabei kein Unterschied.<sup>105</sup>

Ludwig betrachtet "den aus den Bestandtheilen des Planeten aufgebauten Thierleib" als einen "chemischen Kraftentwicklungsapparat". Die Orte der tierischen Kraftentwicklung benötigen die chemischen Stoffe in bestimmten Zubereitungen. Sie sind "ungenügsamer als die Zunge".<sup>106</sup> Die Einleitung zu dieser Zurüstung übernehmen die Eingeweide. "Aus dieser unserer tragbaren Küche nimmt das Blut die Stoffe auf und führt sie in das Herz."<sup>107</sup> Die Lunge drückt den Speisen "das Siegel der Vollendung" auf.<sup>108</sup>

Die Kraftquelle überträgt sich auf die Teile des Skeletts, die verschiedene Hebelwerkzeuge darstellen. Die Gliedmassen der Tiere bilden Ruder, Springstangen, Grabschaufeln, Klettereisen usw. "Die vergleichende Anatomie ist für den Physiologen im höhern Wortsinn eine ganz gleichgültige Wissenschaft."<sup>109</sup> Sie wird aber für ihn von grösster Bedeutung, sobald sie die besondere Verwendung der Kräfte in den einzelnen Tiergattungen aufhellt; sie steht dann neben der Physiologie wie die Maschinenmechanik neben der Physik.<sup>110</sup>

Auch der Mensch ist auf den Lebensstoff der Natur angewiesen. Er rottet ganze Tiergeschlechter aus und ersetzt sie durch andere, die ihm den Ertrag der Grasflächen in die Vorratskammer tragen. Die Ziege vertreibt die Gemse und holt ihm "den höchsten Halm der Alpen".<sup>111</sup> Der Walfisch bringt ihm "die polare Vegetation nach Haus".<sup>112</sup> Das Rind ersetzt Hirsch und Reh; das Schwein ersetzt den Eber; sie machen ihm die Weide der Niederung nutzbar.<sup>113</sup>

Von allem Unwesentlichen gereinigt, erscheinen die Tiere als Lebewesen, in denen drei Kräfte wirken: die Seele, die Nerven und die Muskeln. Ludwig betont, dass es namentlich deutsche Gelehrte gewesen seien, die erkannt hätten, was der Mensch in seinem Innern sei.<sup>114</sup>

Die weiteste Verbreitung genieße die Muskelkraft. Der Stoff der Muskeln bestreite den grössten Gewichtsanteil der weichen tierischen Gebilde. Er findet sich massenhaft um die Knochen gelagert, bilde das Herz, den Schlund, einen wesentlichen Teil der Darm- und Gefässwand und sei auch in die Haut eingestreut. Von allen Abwandlungen dieser Substanz sei am bekanntesten das rote Fleisch. Es bestehe aus kleinsten Teilchen oder Molekeln, die zueinander nicht immer gleich gelagert seien. Die Muskelverkürzung geschehe dadurch, dass sich die Molekel in zwei aufeinander senkrechte Richtungen anordnen. Carl Ludwig veranschaulichte dies, indem er seine beiden Zeigefinger als Modelle zweier kleinsten Teilchen vorwies und mit den beiden Nagelenden einander gegenüberstellte, dann senkrecht zueinander hielt. "Die ursprünglich der Länge nach aneinander gelegten Theilchen reihen sich der Quere nach aneinander, woher es kommt, dass ein Muskel, wenn er in Bewegung begriffen, sich verbreitert, indem er sich verkürzt."<sup>115</sup> Die erste Lage sei die natürliche und ruhige. Solange die Teilchen sich selbst überlassen bleiben, streben sie danach, in sie zurückzukehren. Die Querlage trete durch Reize ein, also durch Wärme, Druck, Elektrizität. Wahrscheinlich rühre die Lageänderung von einer elektrischen Polarität der Teilchen her; jedenfalls verhalten sich die Muskeln unter dem Einfluss des elektrischen Stromes wie polarisierbare Körper.<sup>116</sup>

Bei seiner Kraftentwicklung erfährt der Muskel eine langsame Verbrennung seiner Bestandteile. Ein Beweis dafür ist die Erwärmung des ganzen Körpers, wenn viele Muskeln gleichzeitig

bewegt werden. Da zu dieser gesteigerten Verbrennung eine vermehrte Sauerstoffzufuhr nötig ist, müssen wir beschleunigt atmen, und das Herz muss rascher schlagen.<sup>117</sup>

Die Muskeln wären bald ausgebrannt, wenn nicht das Blut neue Teilchen in ihnen ansetzte. Diese Ausgleichung kann sich nicht augenblicklich vollziehen. Daher sind alle Bewegungen darauf berechnet, mit Unterbrechungen zu geschehen. "Dieses ist einer der Gründe, dem wir zwei Beine verdanken, die wir wechselnd beim Gehen anstrengen; das Herz schlägt mit Pausen, die Augenlider öffnen und schliessen sich rhythmisch u.s.w."<sup>118</sup>

Die wesentliche Muskelsubstanz ist nach Ludwigs Auffassung in ein mikroskopisch kleines Rohr oder längliches Säckchen gefüllt.<sup>119</sup> Indem alle sich gleichzeitig verkürzen, zieht sich der Muskel zusammen. Dabei hat der Körper einen Vorteil gegenüber technischen Maschinen. Während in der Fabrik an der Limmat ein einziges ungeheures Wasserrad von einem Punkt aus über Riemen, Rollen, Zahnräder und Stangen zahlreiche Bohrer, Feilen und Hobel treibt, ist im Körper die Komplikation der Uebertragungsmittel vermieden, indem die bewegende Kraft in zahllosen einzelnen Teilchen wirkt. Jeder zu bewegende Teil erhält "gleichsam ein eignes kleines Wasserrad".<sup>120</sup>

Die zweite im Tierreich verbreitete Kraft wird durch die Nerven entwickelt. Unter ihnen wählt Ludwig die Muskelnerven aus. Auch hier ist der Stoff in feine, lange Röhrchen eingelegt, die vom Hirn oder Rückenmark zu einem Muskel laufen. Die Nervenmolekeln ändern ihren Ort nicht. Sie drehen sich wie Kugeln um eine feste Achse.<sup>121</sup>

Die letzte der allgemeinen tierischen Kräfte ist die Seele.<sup>122</sup> Wie sie den Gliedmassen Bewegung mitteilt und von welcher Stoffart diese Bewegung ausgeht, wissen wir noch nicht. Sicher ist nur, dass die Seele von einem beschränkten Orte des Körpers aus wirkt

und dass dieser Raum im Gehirn liegt, denn wenn die Nerven zwischen Gehirn und Gliedmassen verletzt sind, kann die Seele diese nicht mehr bewegen. Alle Muskeln des Körpers müssen also im Gehirn durch Nervenröhren vertreten sein. Da wir gleichzeitig mehrere Finger bewegen können, vermag die Seele deren Nerven zugleich oder so rasch nacheinander anzuregen, dass der Anschein gleichzeitiger Anregung entsteht.<sup>123</sup>

Nerven, die aus dem lebenden Körper ausgeschnitten sind und auf die die Seele nicht mehr wirken kann, gehorchen noch einem Hauch von Elektrizität oder einem feinsten Fingerdruck, um Reize zu übertragen. Es braucht also auch von der Seele nur eine verschwindende Kraft auszugehen, um die Teilchen der Nerven in Schwingungen zu versetzen.<sup>124</sup>

Auf einem mikroskopisch kleinen Gehirnpunkt entsteht ein Hauch von Anziehung; diese ordnet die Teilchen in den Nervenröhren; die Anziehung langt im Muskel an, und hier ändern die kleinsten Teilchen ihre Lage und zerren an den Säckchen. Die Knochen drehen sich in ihren Gelenken, so dass "ein Hauch mechanischer Kraft, der sich im Hirn entfaltet, Veranlassung wird zum Heben eines Gewichtes von Zentnern".<sup>125</sup>

c) Das Lehrbuch der Physiologie (1852 und 1856)

Was Ludwigs Lehrbuchbände von 1852 und 1856 bewirkt haben, wird uns besonders deutlich, wenn wir sie mit zwei ebenfalls zweibändigen Physiologielehrbüchern vergleichen, die vorher und nachher in Gebrauch waren. Vorangegangen war das "Handbuch" von Johannes Müller (1834 bis 1840); nachgefolgt sind die "Vorlesungen" von Ernst Brücke (1873 und 1874). Bei Müller stellen wir einen Reichtum fest. "Die Physiologie", erklärt er eingangs, "ist die Wissenschaft von den Eigenschaften und Erscheinungen der organischen Körper, der Thiere und Pflanzen, und von den Gesetzen, nach welchen ihre Wirkungen erfolgen." Dann wird das Besondere der organischen Substanzen erläutert, die Fülle der Organismen vorgestellt usw.

Ludwigs erster Satz lautet anders: "Die wissenschaftliche Physiologie hat die Aufgabe, die Leistungen des Thierleibes festzustellen und sie aus den elementaren Bedingungen desselben mit Nothwendigkeit herzuleiten." Von mannigfaltigen Formen und etwas Besonderem ist nicht die Rede, statt dessen von einheitlichen Atomen und physikalischen Gesetzen. Der Mensch ist warm; seine Temperatur wird gemessen. Sein Blut setzt sich aus Bestandteilen zusammen. Die Blutmenge lässt sich bestimmen. Die Anordnung der Faserbündel des Herzens, das Spiel der Klappen und der Bau der Adern werden dargelegt. Nun kann man mit dem Kymographion die Blutdruckschwankungen messen und mit der Stromuhr die Geschwindigkeit ermitteln. Das Herz beeindruckt durch seine Pumpenmechanik. Die Lymphgefäße lassen sich mit Berlinerblau injizieren und als verzweigtes Röhrensystem verfolgen. Der Speichel zerlegt Nahrungsmittel. Bestimmte Nerven, die man erregt, bewirken seinen Fluss, und sein Druck wird gemessen. Der Schlingakt ist der Analyse zugänglich. Das Pepsin des Magens wird quantitativ erfasst. Das Darmrohr bietet die Verdauungsprodukte. Die Galle und das Pankreassekret, der Motus peristalticus, Ort und Art der Resorption sind von Interesse. Die Niere mit ihrer Harnabsonderung stellt ein weiteres Untersuchungsfeld dar, und zwar in baulicher, chemischer und

diffusionsmechanischer Hinsicht. Aus den Schweissdrüsen tritt eine sauer reagierende Flüssigkeit hervor. Die Respiration fügt den Gasaustausch in das Geschehen ein. Wenn Blut durch tätige Muskeln geflossen ist, enthält es weniger Sauerstoff und mehr Kohlensäure, als wenn es durch ruhende Muskeln hindurchgegangen ist. Damit gelangen wir zur Betrachtung der Muskelkontraktion. Ihr zeitlicher Verlauf, die damit verbundenen elektrischen Ströme, die Zergliederung der Lokomotion werden betrachtet. Die Nerven eignen sich zum Zerschneiden; damit lässt sich ihre Wirkungsweise ergründen. Ludwig betäubte die Tiere mit Opium. Die Untersuchung der Nerven war ein weites Gebiet.

Das Auge erscheint als optische Kammer. Wir verdanken Ludwig die Kenntnis über den Blutlauf im Augapfel. Helmholtz hat das Farbensehen erklärt. Die Mängel des optischen Apparates sind lehrreich. Den Augenspiegel hatte Helmholtz unlängst erfunden. Derselbe Forscher ging auch das Gehör und die Tonempfindungen physikalisch an.

Für die Lehre von der Zeugung und Entwicklung dagegen stand der Aufschwung erst bevor. Ludwigs Physiologie der Ernährung mit nachfolgenden "Absonderungen" mutet ungeordnet an. Häute, Nägel, Haare, Gewebe, dann Hornhaut, Augenwasser, Glaskörper, Rückenmark, Muskeln, Blutgefässwandungen, Milz, Leber, verschiedene Drüsenarten folgen in dieser Reihenfolge als Kapitel aufeinander. Einnahmen und Ausgaben halten sich nach der Lehre von der Erhaltung der Energie die Waage.

Von Anfang an musste der Leser sich an eine neue Sprache gewöhnen. Erster Abschnitt: Physiologie der Atome (heute würde man sagen: Biochemie). Zweiter Abschnitt: Physiologie der Aggregatzustände. Dann die Nerven, die Muskeln, die Seelenorgane. Diese fünf Teile bilden den ersten Band.

Äusserungen über Ludwigs Buch finden sich in Rothschuhs "Geschichte der Physiologie" und in einem besonderen Abschnitt von Heinz Schröers Ludwig-Biographie (S.120-129). Dort wird gesagt, das Lehrbuch habe zu jener Auffassung beigetragen, die die Naturphilosophie über-

wand und sich auf die experimentelle Aufklärung elementarer physikalischer Bedingungen in Einzelbefunden festlegte. Jede Deutung aus einer allgemeinen Lebenskraft war vermieden. Auch das Morphologische trat zurück. Im Vordergrund stand das physikalische und chemische Funktionsgefüge wie die Hämodynamik, die Diffusion und die Bioelektrizität.

Verdiente ältere Physiologen, vor allem Rudolph Wagner, hielten mit Kritik nicht zurück. Ihm schien das Lehrbuch verfrüht und ohne höhere Sinnggebung. Dennoch täuschte er sich. Die klare Beschränkung auf die Naturwissenschaft befähigte Ludwigs Schule zum vielseitigsten Beitrag, den die Physiologie als Grundlage der Medizin in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts empfang.-

Das Werden der Niederschrift lässt sich durch Ludwigs Briefwechsel mit du Bois-Reymond und Henle verfolgen. Der Plan reichte schon vor die Zürcher Zeit zurück. Der Physiologe Alfred Wilhelm Volkmann (Vater des Chirurgen Richard von Volkmann) bat Ludwig zu sich nach Halle<sup>426</sup>, weil er das Kymographion für sein Buch "Hämodynamik nach Versuchen" brauchte. Ludwig reiste im Winter 1848/49 mehrmals für Wochen nach Halle, um die Kreislaufphysiologie mit Messungen zu untermauern<sup>427</sup>. Dabei erwachte der Gedanke, selber ein Lehrbuch zu schreiben. Ein zweiter Grund war seine karge Besoldung, die nicht nur Studienreisen verhinderte und Forschungen erschwerte, sondern auch der Heiratsabsicht entgegenstand<sup>428</sup>.

Aus Halle schrieb er am 12. Februar 1849 an du Bois-Reymond: "Ausserdem beschäftigen mich jetzt Pläne für ein Lehrbuch. Wenn ich nur einen gediegenen, d.h. einen recht honorierenden Verleger wüsste. Gibt mir vielleicht Reimer für 30-40 Bogen 5-600 Taler? Es ist mir soviel Geld absolut nötig; Du kannst Dir leicht denken, mit welchem Abscheu ich an eine Dilettantenarbeit denke; aber Not bricht Eisen."<sup>429</sup>

Ludwig entschloss sich, sein Buch nicht in Berlin bei Ernst Georg

Reimer drucken zu lassen, sondern durch Henles Vermittlung beim Heidelberger Verleger Anton Winter.<sup>130</sup> Henle besprach mit Winter die Bedingungen für die Herausgabe und die Höhe des Honorars. Winter bot 600 Reichstaler. Ludwig dankte Henle für seine Gefälligkeit und fügte hinzu: "Ich würde lieber noch weniger als 500 rt nehmen, wenn meine wirklich infame Lage mich nicht zwänge, mit meinem Verdienste zu geizen."<sup>131</sup>

Die ersten Entwürfe entstanden schon in Halle. "Mündlich wollen wir dann über vieles plaudern und reden", erklärte er am 30. März 1849 du Bois-Reymond, der damals an seinen "Untersuchungen über thierische Elektrizität" schrieb; "wir wollen über das Lehrbuch sprechen und die Ausdehnung, die darin Deine Arbeiten einnehmen sollen, und ob Du mir nicht die Aushängebogen Deines zweiten Bandes mitteilen kannst, da ich schon in Kürze die Arbeit, welche Winter in Heidelberg verlangt, beginnen werde."<sup>132</sup>

Im Frühling 1849 besuchten Ludwig und du Bois-Reymond gleichzeitig den Physiologen A.W. Volkmann in Halle. Dort haben sie den Aufbau des Lehrbuches besprochen. Ludwig wollte mit dem Nervensystem den Anfang machen. Davon liess er sich nicht abbringen. Sein Buch beginnt tatsächlich nach der Behandlung der Atome und der Aggregatzustände mit der Physiologie des Nervensystems.<sup>133</sup>

Bald nach seiner Rückkehr aus Halle gab Ludwig den gesamten Plan im Brief vom 25. Mai 1849 Emil du Bois-Reymond bekannt: "Zuerst werde ich die komplexen chemischen Atome, aus denen der menschliche Körper besteht, abhandeln, und dabei alles, was sich auf chemische Konstitution [=Anordnung der Atome im Molekül], auf Umwandlungsprodukte, auf ihre physikalischen Eigentümlichkeiten bezieht, mitteilen. Dabei wird die Erläuterung vieler physiologischer Prozesse vorbereitet."<sup>134</sup> Er wollte "eine physiologische allgemeine

Anatomie im wahrhaft höheren und nicht k.k. Sinne" liefern; darunter verstand er die Gewebselemente, ihre Form und Zusammensetzung und ihre physikalischen Eigenschaften.<sup>135</sup> Ludwig war überzeugt, dass man durch das Studium dieser Grundelemente auch die komplizierten Zusammenhänge verstehen lerne und sich das nötige Wissen für weitere selbständige Arbeit in der Physiologie aneigne. Er hoffte, "damit methodisch und zugleich nach dem Bedürfnis des Arztes und dem gegenwärtigen Stand der Sache gemäss zu verfahren".<sup>136</sup> Bei du Bois-Reymond entschuldigte er sich, dass er sein Werk so aufbauen müsse, wenn er "nicht zugleich die ganze Chemie und Physik in das Buch bringen" wolle.<sup>137</sup> Gleichzeitig bat er ihn um seine Kritik.

Wie in seinem Unterricht hielt sich Ludwig auch beim Schreiben seines Buches an die Grundlagen der modernen Physiologie, die mit der Physik und Chemie eng verbunden sein sollte. Er richtete sich nach seinem Wahlspruch: "Kein Satz, der nicht durch den Versuch belegt wird, ist die Lösung."<sup>138</sup> Seine Vorstellungen über die Geschwindigkeit des Lehrbuchschreibens erwiesen sich bald als falsch. Mehrmals klagte er Jacob Henle und Emil du Bois-Reymond, wie grosse Schwierigkeiten mit dieser Arbeit verbunden seien. Am 11. August 1851 schrieb er du Bois-Reymond: "...durch die Not gezwungen habe ich mich endlich ganz dem Lehrbuch zugewendet, so dass ich diesen ganzen Sommer noch nichts getan habe, was sich ehrlich sehen lassen dürfte", und fügte bei, dass "die Gegenstände in der Form wie ich sie für das Lehrbuch betreiben muss, mir die grösste Langeweile erregen und es einem ewigen Nebeltag zu vergleichen ist."<sup>139</sup> An Henle richtete er am 5. September 1852 die Worte: "Als ich es anfang und mir der Reihe nach die Lehren vergegenwärtigte, fand ich, dass ich das meiste im Kopf beisammen hatte; daraus zog ich den falschen Schluss, dass ich bald fertig werden würde; aber ich hatte

nicht daran gedacht, dass mir das Stylisieren so schwer fällt, und so muss ich denn den Satz tausendmal im Mund wälzen, ehe er nur erträglich handlich ist: Was die Behandlung des Stoffes anlangt, so fürchte ich sehr oft, widerzustossen; es ist aber auch in der That schwer, alle complizierten Probleme der Physik, die in dem Organismus gelöst sind, von unten auf zu erläutern, ohne physikalische Kenntnisse vorauszusetzen, und ohne die Lehrbücher der Physik in die der Physiologie abzuschreiben, wie es bisher Mode war. - An den 2ten Theil denke ich nun in dem Herbst frei zu kommen; in einzelnen Kapiteln, denke ich, werden wir in schwere Differenzen gerathen, namentlich in der Zellentheorie u. dgl."<sup>140</sup> Ueber dem vielen Schreiben habe er "den elendsten Abscheu vor jeder Feder bekommen".<sup>141</sup>

In einem Brief vom 17. Februar 1852 munterte du Bois-Reymond Ludwig zum Durchhalten auf, indem er ihm voraussagte, dass sein Werk ein grosser Beitrag für die weitere Entwicklung der Physiologie sein werde: "Ich kann mir denken, dass für Einen, der wie Du gewöhnt ist, unablässig auf eigenen Bahnen zu produzieren, das Lehrbucharbeiten demoralisierend sein muss. [...] Allein Du musst nicht vergessen, dass es in den Wissenschaften Epochen gibt, wo es sich just so sehr lohnt, ein Lehrbuch zu schreiben, als die bedeutendste eigene Arbeit zu machen. Eine solche Epoche sehe ich jetzt in der Physiologie. Sie ist begründet dadurch, dass unsere Schule die Dinge in einem ganz neuen Lichte sieht."<sup>142</sup> Du Bois-Reymond rief Ludwig zu, durch sein Lehrbuch werde er der Fahneneträger der Denkart der Epoche bleiben.<sup>143</sup>

Der erste Band erschien im Herbst 1852 bei Winter in Heidelberg und war drei Freunden gewidmet: Ernst Brücke in Wien, Emil du Bois-Reymond in Berlin und Hermann Helmholtz in Königsberg.

Fleissig arbeitete Ludwig weiter am zweiten Teil. Das Schreiben beanspruchte ihn so sehr, dass ihm für andere wissenschaftliche Tätigkeiten keine Zeit blieb. "Neues gibt es sonst hier wenig, das

Lehrbuch absorbiert alles", schrieb er an du Bois-Reymond.<sup>144</sup>

Auch mit dem zweiten Band kam er nur langsam vorwärts. Die schwere Krankheit seiner Frau hemmte ihn. Am 30. Oktober 1853 bekannte er du Bois: "Bei uns geht alles seinen stillen Gang. Meine Frau fängt an sich zu erholen und damit kehrt auch meine Lebenslust wieder; die letzten elf Wochen enthalten die schmerzhaftesten Tage meines Lebens. Dass in ihnen das Lehrbuch nicht um eine Handbreit gerückt ist, kannst Du Dir denken."<sup>145</sup> Ludwig litt darunter, dass dieses Schreiben kein Ende nahm. Er brachte dafür Opfer. Henle lud ihn ein; aber Ludwig versagte sich die Reise "in das Land meiner Sehnsucht, nach Deutschland, das ich wieder einmal sehen und geniessen muss, wenn ich nicht ganz verkommen will".<sup>146</sup> Er versprach, gleich nach der Fertigstellung zu kommen, obwohl er stark daran zweifle, dass es jemals der Fall sein werde.<sup>147</sup>

Aus den folgenden zwei Briefen an Henle lässt sich entnehmen, dass er im Sommer 1854 die Niederschrift abschloss. Da geriet er in unerwartete Schwierigkeiten mit dem Verleger Winter. Ungeduldig schrieb er am 13. Juli 1854 an Henle: "Wenn Winter mit seiner Angelegenheit einigermaßen in Ordnung ist, beginnt endlich der Druck des 2ten Bandes meines Lehrbuches. Das M.S. [Manuskript] ist bis auf ganz wenig fertig. Wie werde ich aufathmen, wenn der Alp losgestossen ist. Ich hoffe, das Fegfeuer damit abgedient zu haben."<sup>148</sup> Im Oktober seufzte er: "Die Winter'sche Verschleppung der Geschäfte ist mir noch von einer anderen Seite her recht schlecht zustatten gekommen. Der engl. Uebersetzer meines Buches droht die Holzschnitte ungebraucht zurückzuschicken, wenn nicht bald der 2te Band fertig ist. Und Winter hat den Druck noch nicht beginnen lassen. Was wird es da geben? Ich sehe gar kein Ende ab, und es gehört mein Leichtsinns dazu, um immer noch heiter zu bleiben."<sup>149</sup>

Das Buch erschien erst im Herbst 1855. Der Verleger datierte es auf 1856 voraus. Du Bois-Reymond schrieb am 1. Oktober 1855 an Ludwig: "Ich danke Dir sehr für die Fortsetzung Deines Lehrbuchs, die Du mir hast übersenden lassen. Es hat mir bei meinen Vorlesungen wesentliche Dienste geleistet. Ich bin sogleich durch diesen ersten Versuch einer Darstellung unseres physiologischen Wissens zu der Ansicht bekehrt worden, dass die Muller'sche Anordnung unbrauchbar ist. Fortan werde ich nach der allgemeinen Physik allgemeine Nerven- und Muskelphysik vortragen, damit ein Semester füllen und im andern Semester spezielle Physiologie lesen."<sup>150</sup>

Es bleibt uns noch übrig, einiges über die Aufnahme des ersten Bandes nachzutragen. Selbst die nächsten Freunde hatten Mühe, sich an die neue Anschauungsweise zu gewöhnen.

Du Bois-Reymond meldete am 9. Januar 1853: "Die erste Abteilung Deines Lehrbuches habe ich erhalten und habe mit wahrer Rührung die Dedikation gesehen. Nun ich denke allen Ernstes, unser vier gemeinschaftliches Auftreten wird wirklich eine Epoche in der Wissenschaft der Wissenschaften, der Physiologie, gegründet haben, und so wirst Du deren Fahnenenträger geworden sein. Von dem was bis jetzt vorliegt, ist der erste Abschnitt wegen mangelhafter Kenntniss meinem Urteil entzogen; der zweite gefällt mir am besten, da er schon abgerundet ist; was den dritten betrifft, so erwarte ich noch die Entwicklung verschiedener Schwierigkeiten der Darstellung in dem Folgenden, ehe ich über das Ganze urteilen möchte. Hinsichtlich meiner Untersuchungen hast Du durchweg den Sinn getroffen."<sup>151</sup>

Die vorsichtige Ausdrucksweise von du Bois-Reymond lässt darauf schliessen, dass er noch nicht sicher wusste, wie er das Werk beurteilen sollte. Es war schwierig geschrieben, wurde aber von grosser Bedeutung für die weitere Entwicklung der Physiologie.

Du Bois-Reymond brauchte einige Zeit, um den Inhalt und den Sinn richtig zu verstehen. Erst nach dem Erscheinen des zweiten Bandes gelangte er im bereits zitierten Brief vom Oktober 1855 zu einer eindrucksvollen Würdigung.<sup>152</sup>

Unangenehm für Ludwig war Henles Stillschweigen, besonders da Ludwig gerade auf seine Kritik grossen Wert gelegt hätte. Er hielt es nicht lange aus und fragte seinen Kollegen im Brief vom 30. Mai 1853 nach der Meinung über sein Lehrbuch: "Sie haben mir noch keine Sylbe über das Lehrbuch geschrieben, und doch bin ich so begierig darauf, auf Mängel aufmerksam gemacht zu werden; Sie werden bei Ihrer Darstellungsgabe unzweifelhaft viel auszusetzen wissen an der Form; leider werde ich aber da kaum helfen können. Sollten Sie aber, wie es ebenfalls unzweifelhaft häufig vorkommt, diesen oder jenen thatsächlichen Mangel entdecken, so verschweigen Sie ihn mir ja nicht; es ist besser, man erfährt die Pudel in der Stille als unter lautem Lärm in den Journalen."<sup>153</sup> Henle liess Ludwig fast ein Jahr auf Antwort warten, weil er ihn nicht verletzen wollte. Nun schrieb er ihm mit höflicher Gewundenheit, aber höchst deutlich, was er dachte. Drei Tage später, am 17. April 1854, gestand Henle seinem besten Freund Carl Pfeufer: "Er wollte von mir ein Urteil über seine Physiologie, und ich konnte natürlich nicht anders, als es aufrichtig geben und mich gegen den Radikalismus aussprechen, mit dem er jede Frage, die im Augenblick nicht exakt physikalisch lösbar scheint, geradezu abweist und der Vergessenheit übergeben möchte; er ist darin so streng, dass ich gar nicht begreife, wie er an meinem Buch jemals etwas Gutes hat finden können..."<sup>154</sup>

Henle war der Beschreiber der Formen, Ludwig dagegen der messende Experimentator, der diesen Weg für verheissungsvoll und Henles Meinung für unbegreiflich hielt. Er antwortete umgehend und sprach

seine Ansicht über die Entwicklung der modernen Physiologie aus:

"Ihr letzter Brief hat mich, ich sage es offen, aus einer peinlichen Stimmung befreit, da er mir zeigte, dass ich mich täuschte, wenn ich in dem Glauben stand, ich würde von Ihnen gar keinen Brief mehr erhalten. Das wäre mir aber gar nicht recht gewesen, denn ich habe wenig Menschen zu verlieren, und ein Verlust wie der, welcher mir in Gedanken drohte, wäre ein grosser Bruchtheil meines Gesamtbesitzes gewesen. Umso erfreulicher war mir nun Ihr Brief, weil Sie sich in ihm mit achtungsgebietender Offenheit über die mühselige Arbeit meiner letzten Jahre ausgesprochen haben. Ich füge mich nun, freilich nicht ohne einige Bekümmernis, in dies Urtheil, was Sie mir gesprochen, denn es ist gewiss, dass es dahin lautet, mich mit meinem Buche in eine Zwitterstellung zu bringen; denn Sie sagen, die Arbeit sei für den Studenten zu schwer, und ich muss hinzufügen, sie ist für den Fachmann zu oberflächlich. Da ein guter Theil meiner Mühe gerade auf die Behandlung des Stoffes gewendet ist, so wäre sie also als verloren zu betrachten, und ich sehe darum mit doppeltem Verdruss auf die Zeit hin, welche für meine Experimentalarbeiten entzogen ist. Nun, wie gesagt, es mag sein, und ich würde kein Wort weiter verlieren, wenn ich nicht noch einmal zurückkommen müsste auf einen Passus Ihres Briefes, der mir weit hinauszugehen scheint über die Bedeutung, welche mein kleines Buch überhaupt gewinnen kann, indem Sie sagen: 'Ihnen kann ich die Rücksichtslosigkeit, womit Sie die morphologische Seite der Physiologie und jeder Frage, die im Augenblick nicht ihre exakte experimentelle Lösung finden kann, zurückweisen, nicht verdenken, denn es ist gewiss, dass Sie die Erfolge auf Ihrem mühsamen Wege nicht errungen haben würden, wenn Sie ihn nicht für den einzigen hielten.' Dieser Satz schliesst offenbar die Behauptung in sich, dass es verschiedene Wege zum Rechten geben kann, und dass es in das Belieben des Einzelnen gestellt sei, wieviel Physik und Anatomie, wieviel Strenge oder Lässigkeit zur Lösung der physiologischen Aufgaben herbeigezogen werden dürfe. Wenn ich mir nun diese Annahme überdenke, so drängt sich mir folgendes zur Erwiederung auf:

Legen wir uns zunächst die Frage vor, was ist an einem physiologischen Vorgang zu begreifen?, so kann die Antwort nur aussagen: Alle physiologischen Vorgänge bestehen in

Bewegungen grösserer oder kleinerer Massen der Thierkörpers, welche abhängig sind von Bewegungsübertragung oder Umsetzung von Spannkraften in lebendige. Oder indem wir der Einfachheit wegen von der ersten Gattung von Bewegung absehen: Es sind Geschwindigkeiten, welche die Massen nach gewissen Richtungen hin annehmen infolge von Anziehung und Abstossung, welche auf die Massen wirken, und infolge von Widerständen, welche die bewegten Massen auf ihrem Gange erfahren. Bevor ich nun weiterschritte, müsste ich allerdings erst gewiss sein, ob Sie diesen ganz allgemeinen Ausdruck billigen. Ich bin aber geneigt zu glauben, dass dieses in der That der Fall sei, um so mehr, wenn Sie, wie selbstverständlich auch die Vorgänge noch als Bewegung auffassen, welche innerhalb der complizierten chemischen Atome vor sich gehen bei sogenannten chemischen Verbindungen u.s.w. Sind Sie aber mit der Voraussetzung einig, so müssen Sie auch zugeben, dass Physiologie gar nichts anderes ist als die Lehre von der Bewegung und Anziehung kleiner und grosser, wägbarer und unwägbarer Massen in ihren einfachsten Beziehungen zueinander. Zugleich wird dann aber auch einleuchtend, dass die Anatomie gar nicht in einen Widerspruch mit der physikalischen Betrachtung kommt, indem die Resultate ihrer Forschung, nemlich die nach ihren Eigenschaften festgestellten Formen, als ein Element in die physikalische Betrachtung eingehen. Eine kurze Ueberlegung führt, wie mir scheint, sogleich darauf, dass die feste Form (der anatomischen Gebilde) zu betrachten ist als ein solches, welches die einmal eingeleitete Bewegung hemmt oder ihre Richtung ändert. In der That wirkt so die Cornea, welche die Richtung der Lichtwellen modifiziert, oder das Gefässrohr für die Flüssigkeit in ihm oder der Knochen für den Muskelzug oder die Zellenwand für den Diffusionsstrom u.s.w. Wenn aber die geformte Masse ausser auf die bezeichneten Arten noch andere Wirkungen übt, so thut sie dieses nicht infolge ihrer Gestalt, sondern darum, weil sie in ihrer Masse noch andere, durch das blosse Ansehen nicht zu vermittelnde Bedingungen einschliesst, welche beiläufig auch noch dann wirksam sein würde, wenn man ihre jeweilige anatomische Bildung umänderte, so dass z.B. eine Muskelzelle und ein Muskelrohr immer noch Muskeln sind. Ist aber dieses richtig, so ist die Anatomie in gar keiner Weise hinreichend, um irgendwie Aufschluss über die

physiologischen Vorgänge zu gewinnen, indem ihr Objekt immer nur erst Bedeutung empfängt unter der Voraussetzung einer anwesenden Bewegung. Sowie nun diese Ueberzeugung feststeht, ist es begreiflich nicht mehr möglich, dem Anfänger vorzuspiegeln, dass Anatomie und Physiologie identisch sei, und dass die Physik entbehrt werden könne. Im Gegentheil, es muss der Lehrer durch alle Mittel, die ihm zu Gebote stehen, die Denkfaulheit der Studenten in eine Denktüchtigkeit umzusetzen suchen. Nach meiner Erfahrung ist dieses nun auch gar nicht unmöglich, im Gegentheil, es scheint mir nicht einmal gar zu schwierig zu sein, den mittleren Mann auf die Bahn zu bringen, die er halten muss, will er zur Einsicht gelangen. Gelangt er aber nicht dahin, so muss er ihn aufgeben, denn ein Mediziner, der noch so gut Anatomie wüsste und die Bewegung innerhalb der thierischen Masse ignorierte, wäre gar kein Mediziner, sondern allenfalls ein Künstler oder noch etwas Untergeordnetes.

Verzeihen Sie mir, wenn ich trivial in gutem Eifer für die Sache geworden bin. Ehe ich nun weiss, wie weit ich meine Zudringlichkeit treiben darf, will ich auf die andere Seite Ihrer Briefstelle nicht eingehen, d.h. ich will nicht angeben, wie ich mir den Weg der Forschung denke, um die bewegungserzeugenden und bewegungshemmenden Einflüsse eines Organes aufzudecken."<sup>155</sup>

Ludwigs Buch fand wenig Anerkennung, weil es sich in fast allen Zweigen von anderen ähnlichen Werken unterschied. Die älteren Fachleute fühlten sich vor den Kopf gestossen. Rudolph Wagner in Göttingen war der lauteste Gegner. Er griff Ludwig 1854 in der Zeitschrift für rationelle Medizin und an der 31. Jahresversammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Göttingen an und beschuldigte ihn des Materialismus.<sup>156</sup> Diese Auseinandersetzung schadete Ludwig. Bei der Neubesetzung des Lehrstuhles in Bonn 1854 wurde er mit der Begründung abgelehnt, dass "die Richtung dieses Mannes doch allzu materialistisch" sei. Darüber beklagte er sich im Brief vom 16. Januar 1855 an Henle.<sup>157</sup>

Anders verhielt sich die Generation künftiger Forscher. Ludwigs

Lehrbuch forderte sie zur Auseinandersetzung heraus. Zwei fast gleichaltrige Zeitgenossen, der Anatom Wilhelm His und der Psychophysiologe Wilhelm Wundt (geboren 1831 und 1832), haben am Ende ihres Lebens Rückschau gehalten und sich an den Einfluss erinnert, den das Erscheinen des ersten Bandes auf sie ausübte. His hat beschrieben, dass es die Schwierigkeiten des Fremdartigen zu überwinden galt. "Die Neuerungen der Ludwigschen Physiologie haben uns Studierende damals sehr lebhaft beschäftigt, und sie wurden von uns für und wider verfochten."<sup>158</sup> Und Wilhelm Wundt bezeugt, er sei "mächtig angeregt" worden durch Ludwigs "epochemachendes Lehrbuch".<sup>159</sup> Ludwig gliederte die Physiologie in drei Verfahrensweisen. "Die erste besteht darin, dass sie an der Hand der Anatomie und Chemie die Bedeutung der Organe zu ermitteln sucht. Die zweite geht von mehr oder weniger komplizierten Apparaten und Leistungen aus und sucht die Faktoren festzustellen, aus denen sich diese als ihre Resultanten zusammensetzen. Die dritte und an sich die vollkommenste, die darum womöglich von Anfang an verfolgt wird, sucht irgendeine Leistung als eine Funktion der sie erzeugenden Bedingungen darzutun."<sup>160</sup>

Das Umwälzende bedurfte der Zukunft, um sich durchzusetzen.

## 6. Der Lehrer

### a) Die Vorlesungen

In Zürich war Ludwig von Anfang an überbelastet. Er hatte gehofft, sich weiter seiner wissenschaftlichen Arbeit widmen zu können; aber die Vorlesungen raubten seine ganze Zeit. In den Briefen an Jacob Henle und Emil du Bois-Reymond wiederholen sich Klagen darüber. So bekennt er du Bois-Reymond: "Meine doppelte Einrichtung [Anatomie und Physiologie] und das unselige Unterrichten nehmen mich so in Anspruch, dass ich sogar auf die Freude, Dein Buch zu Ende zu lesen, verzichten muss. Wenn sich das mit der Zeit nicht bessert, so bin ich nicht erfreut darüber, meine Stelle in Marburg verlassen zu haben."<sup>161</sup>

Ausser der Zeitnot bereiteten ihm noch zwei andere Umstände grosse Sorgen. Ludwig wusste, dass seine Kollegen Hermann von Meyer und Heinrich Frey sich um seinen Lehrstuhl beworben hatten.<sup>162</sup> Darum befürchtete er, dass sie ihm Schwierigkeiten machen würden, was bei Frey nicht ohne Grund war. Der zweite Umstand war seine Verschiedenheit von seinem Vorgänger Joseph Engel, der als Wissenschaftler und Lehrer eine völlig andere Richtung vertreten hatte, so dass Ludwig meinte, sich noch gegen dessen Anhänger wehren zu müssen. Er schrieb an Henle am 7. November 1849: "Engel hat zweifellos auch nicht wenig zum Heben des anatomischen Rufs unserer Anstalt beigetragen, so dass ich auch ihm zum Danke verpflichtet bin, obgleich ich sonst genug gegen viele seiner Einrichtungen zu kämpfen haben werde. Er scheint ziemlich cavaliermässig die Anatomie als solche behandelt und überall die Studenten schon frühzeitig in den praktischen Theil eingeführt zu haben... Obgleich er nach allgemeiner Versicherung tüchtig in der Mechanik war, hat er dennoch die physiologischen mechanischen Verhältnisse gar nicht besprochen, so dass ich hierin eine tabula rasa finde."<sup>163</sup> Diese Befürchtungen erwiesen sich rasch als grundlos. Einen Monat später berichtete er zuversichtlicher: "Hier geht es allmählich besser, als ich anfangs dachte. Engels Einfluss wirkt zwar kräftig nach, aber ich treffe ihn doch - weil der Lebende recht behält -

zu überwältigen an. Die Unterrichtslast, welche mir aufgebürdet ist, geht freilich vorerst ins Unsägliche; mindestens 4 Stunden im Präpariersaal, dazu 2 Stunden **Vorlesung** und ausserdem Unterricht und Anleitung zum Experimentieren sind gerade hinreichend, um mich abends ganz geschunden in mein einsames Zimmer zu liefern; doch muss das auch mit der Zeit seine erklecklichen Früchte bringen."<sup>164</sup>

Trotz den Schwierigkeiten ging Ludwig mit Schwung an die Arbeit und wusste seine Begeisterung zu übertragen, was sich an der steigenden Zahl seiner Zuhörer zeigte. Ludwig war von deren Eifer überrascht.

Das Vorlesungsverzeichnis des Wintersemesters 1849/50 war schon gedruckt, als Ludwig ankam. Dort erscheinen seine Fächer, als ob sie ganz auf Heinrich Frey und Hermann von Meyer verteilt gewesen wären. Die Anatomie überwiegt die Physiologie bei weitem. Für das Sommersemester 1850 arbeitete Ludwig einen neuen Lehrplan aus. Er teilte du Bois-Reymond mit: "Diesen Sommer habe ich Physiologie getrennt angezeigt: 1. Physiologie der Elementarorgane, worin ich die tierische Chemie und Physiologie der mikroskopischen Formbestandteile abhandeln will, und 2. Experimentalphysiologie, in der ich Lebensvorgänge von der Komplikation zweiter Ordnung besprechen will."<sup>165</sup> Das Vorlesungsverzeichnis erwähnt unter seinem Namen 6 Stunden Experimentalphysiologie, 2 Stunden Physiologische Sozietät (wo die Vorgerückten sich zur Besprechung besonderer Fragen versammelten) und 4 Stunden Organische Physik als Einleitung der Physiologie. So wurden fortan alle Sommersemester aufgebaut. Im Wintersemester 1850/51 las er 9 Stunden Spezielle Anatomie des Menschen, führte die Präparierübungen gemeinsam mit Hermann von Meyer durch und hielt zweimal wöchentlich ein Repetitorium über Anatomie ab. Gleich war das Wintersemester 1851/52 geplant. Im Wintersemester 1852/53 erhöhte er die Stundenzahl der Speziellen Anatomie auf 10; in den Präparierübungen unterstützte ihn fortan Adolf Fick. In den letzten zwei Wintersemestern kamen noch zwei Stunden Allgemeine Anatomie des Menschen hinzu<sup>166</sup>.

b) Assistentenstelle und ihre Inhaber

Als Ludwig nach Zürich kam, schmiedete er Pläne, das Studium der Physiologie mit allen Mitteln voranzutreiben. Er wollte nicht nur als Lehrer wirken. An Virchow schrieb er am 18. November 1849:

"Mir geht es gut und die selbständige Stellung übt ihren wohlthätigen Einfluss aus. Meine Lehrthätigkeit ist bis jetzt hier meine einzige gewesen; zu eignen Arbeiten fürchte ich auch nur langsam und später wieder zu kommen und die selten Gedanken die meine Seele von neuen Entdeckungen stets in Marb[urg] gewiegt haben, sind leider in den Hintergrund getreten. Vielleicht kehrt aber auch hier d. Möglichkeit wieder."<sup>167</sup>

Ludwig opferte sich für seine Schüler auf und litt unter dem Mangel an Kraft für seine eigenen Arbeiten. Dies kommt auch in einem Brief zum Ausdruck, den er am 1. Januar 1850 an du Bois-Reymond schrieb: "Die wenige Zeit, die mir meine neue Stellung übrig lässt, habe ich vor den Weihnachten dazu benutzt, um aus deinem Werk zu lesen... Mir selbst bleibt nur sehr wenig Zeit zu eignen Arbeiten und in der Beziehung ist die fröhliche Zeit von Marburg vorüber; wenn man 4-5 Stunden im Präpariersaal und zwei tägliche Kollegien lesend zugebracht hat, so kehrt man meist todmüde nach Hause, so dass ich selbst am Lehrbuch keinen Strich geschrieben, seit ich in Zürich bin."<sup>168</sup>

Er wollte diesem Zustand mit der Anstellung eines Assistenten abhelfen, den er aus dem Kreise der besten Studenten auswählte. Zugleich spielte er mit dem Gedanken, auch einen neuen Prosektor zu suchen. Er schrieb an Virchow am 18. November 1849: "Meine Spezialcollegen sind Meyer und Frey. Ersterer mein Prosektor ist ein nach Kräften vollendeter Mensch soviel guten Willen und deutsche Redlichkeit zeigt er. Es versteht sich dass ich mir trotz dieser Anerkennung doch einen ganz andern Pro-

sector wählen würde wenn ich freie Hand bekommen würde." <sup>169</sup> Meyer war charakterlich untadelig, hatte aber als Knochenmorphologe eine ganz andere Richtung als Ludwig, dem die messende Analyse der Lebensvorgänge vorschwebte. Dieser dachte daran, Adolf Fick nach Zürich zu holen. Aber noch vorher wollte er eine Assistentenstelle für Physiologie gründen. Er schrieb an den Erziehungsrath am 20. Januar 1850 folgendes Gesuch:

"Hoher Erziehungs-Rath!

Seitdem die Physiologie in die Reihe der physikalischen Wissenschaften eingetreten ist, muss man an den Vortrag derselben die Anforderung stellen, dass er ein experimenteller sei. Zur Erfüllung dieser Anforderung wird sich ein einigermaßen gewissenhafter Lehrer um so verpflichtet fühlen, als sich hierdurch einzig und allein die Aussicht eröffnet dem Studirenden die Ueberzeugung einzuflössen, dass die praktische Arzneikunst nur durch Verfolgung einer ähnlichen Methode aus dem künstlerischen auf das wissenschaftliche Gebiet geführt werden kann, und weil ihm hierdurch zugleich die Richtung angedeutet wird, welche er bei pathologischen Versuchen einschlagen muss, um schlussfähige Erfahrungen zu gewinnen.

Bei den Schwierigkeiten der zu einem solchen Vortrage gehörigen Versuche - sie übersteigen, wie aus der Natur der Beobachtungsobjekte hervorgeht, weitaus die der physikalischen und chemischen Experimente - und bei der wegen der praktischen Folgen einleuchtenden Nothwendigkeit ihres Gelingens, dürfte der Ausspruch gerechtfertigt erscheinen, dass ein solcher Vortrag nur unter Beistand eines geübten und willigen Gehilfen - wie er ja sogar dem Chemiker zugestanden ist - möglich sei. Von diesen Gedanken ausgehend erlaubt sich der gehorsamst Unterzeichnete dem Hohen Erziehungs-Rathe die Bitte vorzulegen ihn durch Beigabe eines physiologischen Assistenten in seinen Bemühungen für Ausbildung der ärztlichen Jugend zu unterstützen.

Die Möglichkeit der Ausführung eines solchen Unternehmens scheint dadurch angebahnt werden zu können, dass man

gegen ein jährliches Honorar von 200-300 Frk einen fähigeren Studirenden verpflichtet täglich mehrere Stunden dem betreffenden Dozenten zur Hand zu gehen, wozu sich nach meinen bisherigen Erfahrungen ein Studirender um so leichter verstehen würde, als ihm hierdurch einerseits die Gelegenheit zu einer besonders gründlichen Ausbildung in den physiologisch-anatomischen Fächern geboten wird, und er anderseits in der Verfolgung seiner andern Studien kaum gehindert werden dürfte. Sollten sich die Fonds zu einer solchen Ausgabe beschaffen lassen, so hegt der gehorsamst Unterzeichnete um so mehr das feste Zutrauen, dass der Staat der physiologischen Wissenschaft dieses Opfer bringen wird, weil 1.) hierdurch eine Garantie mehr erwächst, dass die Aerzte eine gründliche Bildung erlangen und weil 2.) durch eine solche Einrichtung unserer Hochschule ein Mittel mehr gegeben wird, ihre gegenwärtige Blüthe zu erhalten, respekt. zu erhöhen, so weit dieses überhaupt durch Ausbildung des physiologischen Unterrichts geschehen kann.

Würde ein Hoher Erziehungs-Rath, durchdrungen von der Nothwendigkeit der erwähnten Einrichtung und überzeugt von der Möglichkeit ihrer Ausführung, gewillt sein, die Anstellung eines physiologischen Assistenten zu beschliessen, so würde der gehorsamst Unterzeichnete es sich zur Ehre schätzen einer hohen Behörde ins Einzelne gehende Vorschläge für den Modus der Anstellung und die Verpflichtungen des Angestellten einzureichen.

Eines Hohen Erziehungs-Rathes

gehorsamster  
C.Ludwig p.p.o.

Zürich 20. Januar 1850." <sup>170</sup>

Der Erziehungsrat war mit Ludwigs Vorschlag einverstanden und leitete das Gesuch mit der Empfehlung weiter:

"Herr Amtsbürgermeister!  
Hochgeachtete Herren Regierungsräthe!

Mit Schreiben vom 20<sup>ten</sup> Jan: 1850 hat Hr. Prof. Dktr.

Ludwig an den Erziehungsrath das Gesuch um Anstellung eines physiologischen Assistenten gerichtet, u. dieses Gesuch mit sehr erheblichen Gründen unterstützt. Er weist nämlich ausführlich nach, dass seitdem die Physiologie in die Reihe der physikalischen Wissenschaften eintrat, an den Vortrag derselben die Anforderung gestellt werden muss, dass er ein experimenteller sei, denn nur so sei es möglich, dem Studierenden die Ueberzeugung einzuflössen, dass die praktische Arzneikunde nur durch Verfolgung einer ähnlichen Methode aus dem künstlerischen auf das wissenschaftliche Gebiet geführt werden kann, und ihm hiedurch zugleich die Richtung anzudeuten, welche er bei pathologischen Versuchen einzuschlagen hat, um schlussfähige Erfahrungen zu gewinnen. Die den Schwierigkeiten der zu einem solchen Vortrage gehörigen Versuche, welche, wie aus der Natur der Beobachtungsobjekte hervorgeht, weitaus diejenigen der physikalischen u. chemischen Experimente übersteigen, könnte ein solcher Vortrag nur unter Beistand eines geübten und willigen Gehülfen möglich sein.

Der Erziehungsrath musste sich überzeugen, dass die Anstellung eines physiologischen Assistenten um so wünschbarer sei, als es einzig hiedurch Hrn. Prof. Oktr. Ludwig möglich sein wird, der physiologischen Wissenschaft an unserer Hochschule diejenigen Dienste zu leisten, welchen er seinen ausgezeichneten Ruf verdankt. Das hiefür erforderliche geringe Opfer würde durch den wesentlichen Gewinn weit überwogen, dass hiedurch für eine gründliche Bildung unserer Aerzte eine Garantie mehr vorhanden wäre, und dass durch eine solche Einrichtung der Hochschule ein Mittel mehr gegeben würde, ihre gegenwärtige Blüthe zu erhalten, resp. zu erhöhen.

Der Erziehungsrath hat sich überzeugt, dass für die Anstellung eines solchen physiologischen Assistenten eine jährliche Entschädigung von Frkn: 160 hinreichen dürfte, u. er würde für diess Jahr schon von sich aus dem Gesuche entsprochen und den Kredit für die anatomische Sammlung hiefür in Anspruch genommen haben, wenn er nicht von der Ansicht ausgieng, dass die Anstellung eines physiologischen Assistenten für die drei folgenden Quartale dieses Jahres ohne anders auch für künftige Jahre präjudizierlich sein müsste, und wenn er nicht anderseits sehr wünschen müsste, dass die

Benutzung des ohnehin knapp zugemessenen Kredites der anatomischen Sammlung auch diess Jahr um so mehr unverkümmert bliebe, da gerade der für diese Disziplin Statt gefundene Dozentenwechsel ohnehin verschiedene neue Anschaffungen höchst nothwendig gemacht hat. Jedenfalls müsste für kommende Jahre ein solcher Kredit auf dem Budget eröffnet werden.

Hierauf gestützt unterlegt der Erziehungsrath Ihrer Genehmigung vorerst im Allgemeinen die Anstellung eines physiologischen Assistenten für eine jeweilige Professur der Physiologie.

Sodann in erster Linie das Gesuch, dass bereits für die drei letzten Quartale des laufenden Jahres ein solcher Assistent erwählt werden möge, und dass der Regierungsrath die sich daraus ergebenden Entschädigungskosten von 120 Fr. auf dem Budget gestatten möchte.

Eventuell, in zweiter Linie, dass die für diess Jahr erforderlichen Frkn: 120 aus dem Kredite für die anatomische Sammlung bestritten werden dürfen.

Indem wir Ihren diessfälligen Entscheid unter nochmaliger dringender Empfehlung unsers Antrages gewärtigen, versichern wir Sie, Tit: unserer vollkommensten

Hochachtung.

Im Namen des Erziehungs Rathes

Der Präsident:

Zürich,  
den 16<sup>ten</sup> Februar 1850.

Dr Zehnder

Der erste Sekretär:

J.J.Tobler, Pfr." 171

Der Regierungsrat stimmte in der Sitzung vom 21. Februar 1850 zu und arbeitete für die Anstellung und den Lohn des Physiologieassistenten folgende Richtlinien aus:

I. Sei der Anstellung eines Assistenten für eine jeweilige Professur der Physiologie mit einem jährlichen Gehalt von Frkn. 160. die Genehmigung des Regierungsrates ertheilt.

II. Sei für die Zukunft ein jährlicher Credit von Frkn. 160. für die Besoldung dieses Assistenten in das Budget aufzunehmen.

III. Sei die Besoldung des Assistenten für den Rest des

laufenden Jahres aus dem Credite für "Unvorherzusehendes" zu bestreiten.

IV. Mittheilung an den Erziehungsrath und den Finanzrath.

Actum Zürich

Vor dem Regierungsrathe:

den 21 Febr: 1850.

Der zweite Staatsschreiber,

Hagenbuch." <sup>172</sup>

In der Sitzung vom 27. Februar 1850 fasste der Erziehungsrat endgültig  
Über die Anstellung eines Assistenten Beschluss:

"1. Der Assistent eines jeweiligen Professors der Physiologie wird vom Erziehungsrathe auf einen motivirten Antrag des Professors der Physiologie für je ein Jahr gewählt.

2. Herr Professor Ludwig wird eingeladen, dem Erziehungsrathe einen solchen Antrag für die Wahl eines Assistenten zu hinterbringen." <sup>173</sup>

Für Ludwig bedeutete dieser Physiologieassistent eine grosse Entlastung. Das gab ihm wieder die Möglichkeit, sich mit seinen wissenschaftlichen Plänen zu befassen. Er schrieb an du Bois-Reymond: "Neben dem Lehrbuch denke ich nun zu eigenen Arbeiten zurückzukehren, seit mir ein Laboratorium gebaut ist und ich einen physiologischen Assistenten bewilligt bekommen habe." <sup>174</sup>  
Ludwig traf am 23. März 1850 die Wahl seines Assistenten für das Schuljahr 1850/51 und benachrichtigte den Erziehungsrat darüber:

"Hoher Erziehungs-Rath!

Mit dem ehrfurchtsvollsten Danke gegen einen hohen Erziehungs-Rath erlaube ich mir nach Vorschrift desselben zum physiologischen Assistenten für das Studienjahr 1850 Herrn stud.med. Peyer vorzuschlagen.

Da Herr Peyer schon als Stipendiat den hohen Erziehungsbehörden des Cantons Zürich bekannt, und wie ich hoffe rühmlichst bekannt ist, so halte ich es nicht für angemessen noch weiters Bemerkungen zu seiner Empfehlung beizufügen.

Mit der ergebensten Bitte meinem Wunsche bald thunlichst

durch Anstellung des Herrn Peyer zu genügen verharre ich

Eines hohen Erziehungs-Rathes  
gehorsamster

Zürich 23.März 1850.

C.Ludwig p.p.o."<sup>175</sup>

Johann Peyer aus Flaach im Kanton Zürich wurde für den Rest des Schuljahres 1850 und für das Jahr 1850/51 zu Ludwigs Physiologie-assistenten ernannt. Er war ein ausgezeichnete Helfer,<sup>so</sup> dass ihn Ludwig auch für das Jahr 1851/52 vorschlug.<sup>176</sup>

Die Fakultät beauftragte Ludwig 1851 mit der Themenstellung für die Ausschreibung einer Preisfrage für das Schuljahr 1851/52. Umgehend schickte Ludwig den Titel der Aufgabe mit einer Erklärung, was verlangt werde, an die Fakultät:

"Verehrteste Herrn Collegen!

Die Unterzeichneten geben sich in Folge des an sie ergangenen Auftrags die Ehre als Preisfrage vorzuschlagen:

In welchen Muskeln und in welchen Hautstellen enden die in den Plexus brachialis eines Säugethiers eintretenden Nervenwurzeln? Die Aufgabe soll mittelst der physiologischen Methode gelöst werden.

Die Unterzeichneten glaubten diese Frage einer hohen Fakultät vorzugsweise zur Annahme empfehlen zu dürfen:

- weil die Beantwortung jedem fleissigen Studirenden aus eignen geistigen und materiellen Mitteln möglich, und seiner Ausbildung in theoretischer und technischer Beziehung förderlich ist und

- weil die hier zu gewinnenden Resultate der Wissenschaft von Bedeutung sind, da über die peripherische Verbreitung der Rückenmarksnerven bei Säugethieren mit physiologischen Hilfsmitteln noch gar keine Beobachtungen vorliegen, welche um so nothwendiger erscheinen, seit durch die Erfahrung festgestellt ist, dass durch die anatomische Untersuchung ein genügender Aufschluss über Nervenverbreitung geliefert werden kann.

Hochachtungsvoll zeichnen

Zürich 26. Februar 1851.

C Ludwig

Locher-Zwingli"<sup>177</sup>

Mit dem Motto "Erst die Bausteine, dann das Haus" schickte Johann Peyer im Februar 1852 seine Beantwortung der Aufgabe an das Rektorat. Der Termin war überschritten, und der Rektor, Dr. Alexander Schweizer, überliess es der Fakultät, ob sie die Arbeit noch zu-  
lassen wollte.<sup>178</sup> Die Fakultät bat Ludwig um die Beurteilung. Er schrieb auf ein Blättchen Papier:

"Der Herr Bewerber, welcher als Untersuchungsobjekt das Kaninchen wählte, hat mit Umsicht ein Verfahren zur Blosslegung der Nerven benützt, welches ihm den unersetzlichen Vorthail gewährte diese letztern in möglichst lebenskräftigem Zustande den Einwirkungen der Erreger zu unterwerfen; mit aner kennenswerther Vorsorge hat er ferner auf denselben Nerven verschiedene Erreger wirken lassen, um die Fehlerquellen zu beseitigen welche jeder Erregungsmethode eigen sind, und endlich hat er, wie die zahlreichen Versuche beweissen, sich bemüht die aus der Besonderheit der Individuen fliessenden Fehler wegzuschaffen. Die Fakultät glaubt sich darum zu dem Ausspruch berechtigt dass durch die vorliegende Arbeit die Feststellung derjenigen Thatsachen geschehen sei, welche die Preissfrage verlangte.-

Mit einem geringern Maass von Befriedigung kann sich dagegen die Fakultät über die Folgerungen aussprechen, welche der Herr Verfasser aus seinem reichen und bemerkenswerthen thatsächlichen Erwerb für die Mechanik des Nervensystems gezogen hat; dieser Mangel wäre erheblich genug um den Verdacht zu wecken, dass der Herr Bewerber in den höhern Sinn der Aufgabe nicht eingedrungen sei wenn er diesen nicht in einem andern Theil seiner Arbeit widerlegt hätte, in welchem er in richtigem Verständniss der Frage über ihren Wortlaut hinaus die zu den betreffenden Nerven gehörigen Gelenk- und Muskelapparate des Kaninchens mit Gründlichkeit behandelt.- An der Form der Mittheilung hat die Fakultät, die fast an Dürftigkeit grenzende Kürze des Ausdrucks auszusetzen, dagegen hält sie die Disposition für sachgemäss und den Vortrag wenigstens für klar.- Aus diesen Erwägungen zog die Fakultät das Gesammturtheil es sei dem Herrn Bewerber

der erste Preiss zuzuerkennen.

Lieber College!

Vorstehend sende ich Ihnen das gewünschte Gutachten; möchte es Ihren Beifall haben; sollten Sie noch das eine oder andere verändert wünschen so bin ich ganz zu Ihrer Disposition.

Mit meinem herzlichen Gruss

Donnerstag. 8. April 1852.

Ihr C. Ludwig"<sup>179</sup>

Johann Peyer legte seine Abschlussprüfungen am 12. Februar 1853 ab. In der Physiologie erhielt er als einziger Schüler in den sechs Jahren von Ludwigs Zürcher Tätigkeit die Note "ausgezeichnet".<sup>180</sup>

Peyer promovierte bei Ludwig am 16. März 1853 mit der Abhandlung "Ueber die peripherischen Endigungen der motorischen und sensiblen Fasern der in den Plexus brachialis des Kaninchens eintretenden Nervenwurzeln".<sup>181</sup> Diese Abhandlung war identisch mit derjenigen der Preisausschreibung. Keiner seiner Schweizer Schüler hat Ludwig soviel Freude bereitet wie Peyer.

Peyer wurde am 13. Januar 1829 geboren. Nach dem Abschluss einer Handelslehre in Zürich ging er 1846 auf Wanderschaft. Vom Frühling 1848 an studierte er Medizin. Der junge Arzt heiratete am 11. September 1855 Margaretha Emma Müller von Elgg, die Tochter des Arztes Johannes Heinrich Müller, der in Zürich wirkte. Zwischen 1856 und 1859 wurden drei Kinder geboren. Dann wendete sich das Schicksal. Die beiden jüngsten starben am 16. und 18. August 1859, und Peyer selbst starb mit 31 Jahren am 3. April 1860.<sup>182</sup>

Jeden Frühling wählte Ludwig einen neuen Assistenten. Gustav Brunner aus Zürich wurde Assistent für 1852/53.<sup>183</sup> Er wurde von Ludwig bei der Abschlussprüfung mit "kaum genügend" beurteilt. Brunner hat 1871-1902 als Dozent für Ohrenheil-

kunde in Zürich gelehrt. In den folgenden zwei Jahren wählte Ludwig zwei Kandidaten aus, die nicht aus dem Kanton Zürich stammten. Für das Schuljahr 1853 wurde der Student Leemann Bloch aus Oberendingen (Aargau) gewählt und für 1854/55 Rudolf Wirth von Speicher (Appenzell)<sup>184</sup>. Ludwig entschuldigte sich bei der Direktion des Erziehungsrates: "Auch in diesem Jahre ist es nicht gelungen einen tauglichen Bewerber aus dem Ct.Zürich für die Stelle zu finden."<sup>185</sup> Es scheint, dass beide Kandidaten ihre Studien nicht in Zürich beendet haben. (Leemann Bloch war später Arzt in Basel, Vater des Dermatologen Bruno Bloch und - durch seine Tochter Martha - Grossvater des Biochemikers Markus Guggenheim.) Der letzte Physiologieassistent, den Ludwig bestimmt hatte, war Ludwig Forrer aus Winterthur<sup>186</sup>. Er promovierte 1858 in Zürich.

Carl Ludwig wollte auch die Stelle des Prosektors neu besetzen. Als die Frage des Physiologieassistenten gelöst und er 1850 zum Dekan der Medizinischen Fakultät gewählt war, befasste er sich mit diesem Plan immer mehr. Er wünschte sich von Anfang an für diese Stelle nur einen Mann: seinen Marburger Schüler Adolf Fick, mit dem er in brieflicher Verbindung stand. Fick war zu Emil du Bois-Reymond nach Berlin gegangen. Wie sehr Ludwig an seiner Entwicklung Anteil nahm, ersieht man aus seinem Briefwechsel mit du Bois-Reymond. "Grüsse meinen kleinen Fick; er war sicher bei Dir und Du hast Gefallen an ihm gefunden, indem Du von einer Anzahl von Schrullen abzusehen imstande bist. Erziehe ihn Dir nach Wunsch und wirke auch auf seinen Charakter. Das ist ihm noch sehr nötig; er ist ganz in Deiner Hand."<sup>187</sup> So schrieb Ludwig schon in seinem ersten Brief

aus Zürich am 28. Oktober 1849. Fünf Monate später am 26. März 1850 gab er du Bois-Reymond Ratschläge, wie er Fick erziehen sollte: "Fick ist in die Ferien? Es wäre mir erwünscht gewesen, wenn Du ihn möglichst von den sogenannten praktischen medizinischen Dingen abgezogen hättest. Beobachte ihn ferner auf seine beträchtliche Indolenz, die ihn leider von allen kühnen und energischen Schritten abhält. Er muss so sehr in die Theorie gedrängt werden, dass er nur den Weg durch dieselbe vor sich sieht, und ich bezweifle nicht, dass er bei seiner aristokratischen Ehrfurcht durch Dich und Deinesgleichen leicht dahin gebracht werden kann. Ich für mein Teil wünschte nichts sehnlicher, als ihn wieder in meine Nähe bekommen zu können, wenn er erst einmal so weit wäre, sich ganz selbständig eignen Arbeiten überlassen zu können. Sollte es einigermaßen möglich sein, so würde ich ihn unter allen Umständen zu meinem Prosektor zu machen versuchen."<sup>188</sup> Du Bois-Reymond äusserte sich am 26. August 1850 über Fick: "Die Arbeit von Fick ist ein kleines Meisterwerk. Leider scheint der Verfasser im Bummeln nicht weniger als sonst ein Genie zu sein. Ich fürchte, dass er seine ungemainen, wirklich<sup>189</sup> transzendenten Gaben nicht verwerten wird." Darauf antwortete Ludwig am 19. September 1850: "Der arme kleine Fick: quäle ihn tüchtig; nächstens schreibe ich nun gewiss an ihn, um ihn abzukanzeln."<sup>190</sup> Nach Ficks Rückkehr nach Marburg schrieb du Bois-Reymond am 31. März 1851: "Der kleine Fick ist nach Marburg zurück und will dort arbeiten. Mir ist nicht bange für ihn, er wird ein gewaltiger Physiologe."<sup>191</sup>

Ludwig sah gerade zu diesem Zeitpunkt die grosse Möglichkeit, Adolf Fick nach Zürich zu holen, weil Dr. Heinrich Frey, Extraordinarius für allgemeine und vergleichende Anatomie, nach dem Tode Okens zum Ordinarius für Zoologie an der Philosophischen Fakultät ernannt wurde.

Ludwig schlug vor, dass man Prosector Hermann von Meyer die ausserordentliche Professur für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie übergeben und zugleich einen neuen Prosector anstellen solle. Er schrieb am 22. September 1851 an den Erziehungsrat:

"Nachdem Herr Prof. Frey zum ordentlichen Professor erwählt ist und ihm zu seinen bisherigen Fächern (allgemeine Anatomie und vergleichende Anatomie) noch die Vorlesung der Zoologie anvertraut wurde, dürfte es ihm unmöglich sein, die Allgemeine Pathologie, welche er seit Prof. Engels Abgang in die Hand genommen, fernerhin mit der nöthigen Gründlichkeit zu behandeln. Demgemäss hätte sich dieses obligatorischen Faches ein Andrer zu bemächtigen. Voraussichtlich würde dieses von Herrn Prosector Dr. Meyer geschehen müssen, da er der Einzige von den zu dieser Vorlesung befähigten Docenten ist, welche sich ihrer annehmen würden und könnten. Herr Prosector Meyer würde dann, da ihm bekanntlich schon die pathologische Anatomie zugefallen ist, zwei obligatorische Fächer (pathologische Anatomie und Allgemeine Pathologie) vertreten. In dem erstern von beiden würde ihm überhaupt nur dann Concurrenz eröffnet werden können, wenn diese vom Vorstand einer Klinik oder dem der anatomischen Anstalt ausginge, da unter den gegenwärtigen Docenten nur diesen das Material zu Gebote steht, welches dieser Gegenstand verlangt. Diese Vorlesungen, von denen besonders die pathologische Anatomie für den Arzt eines jeden Standpunktes von fundamentaler Wichtigkeit ist, dürften genügen, um die Thätigkeit eines tüchtigen und fleissigen Docenten auszufüllen, wie auch schon dadurch anerkannt ist, dass man an andren Orten, wie namentlich in dem von Schweizern so sehr besuchten Würzburg, ein Ordinariat für dieselben gegründet hat. Keinen Falls aber könnten Sie ohne Vernachlässigung anderweitiger gleichwichtiger Geschäfte vom Prosector versehen werden. Unter dieser Voraussetzung würde nemlich die Vorlesung eines Prosectors bestehen in:

1. Osteologie, jedes Semester 3 bis 4 Stunden
2. Pathologische Anatomie, ein Semester 6 Stunden
3. Allgemeine Pathologie, ein Semester 3 bis 4 Stunden
4. Chirurgische und forensische Anatomie, ein Semester 4 bis 6 Stunden.

Nimmt man dazu die Verpflichtung, im Winter täglich wenigstens eine Stunde für die Vorlesung Präparate anzufertigen, so dürfte für das eigentliche Geschäft des Prosectors, den Präparirunterricht zu leiten und die Sammlung vollständig zu erhalten, kaum Zeit übrig bleiben.

Diese Thatsachen dürften genügen, um zu zeigen, dass die Lehrkräfte nicht mehr ausreichen; Herr Dr. Meyer wenigstens würde den vielfachen, an ihn gestellten Forderungen, selbst bei seinem Fleiss nicht mehr entsprechen können. Bei der eigenthümlichen Stellung der Umstände wäre aber vorauszusehen, dass Herr Dr. Meyer zum Nachtheil der Prosecturgeschäfte seine Thatkraft möglichst auf die Vorlesungen wenden würde, und sei dieses auch nur darum, um den Versuch zu machen, auf diesem Weg eine Selbständigkeit zu gewinnen, die er in einer achtjährigen, mühevollen und allseitig anerkannten Wirksamkeit als Prosector nicht erwerben konnte. Es müsste demnach jeden Falls etwas geschehen, um den energischen Betrieb der anatomischen Fächer keiner Störung auszusetzen. Um abzuhelpfen, bieten sich zwei, scheinbar gleichberechtigte Möglichkeiten:

- entweder 1.) man entzieht Herrn Dr. Meyer die vorerwähnten beiden Vorlesungen wieder und beschränkt ihn von Neuem auf die Prosector
- oder 2.) man entbindet Herrn Dr. Meyer seiner Verpflichtung als Prosector und überträgt ihm als Extraordinarius die Fächer der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie und stellt einen neuen Prosector an.

Eine genauere Ueberlegung scheint mir den letztern Weg als den einzig gangbaren darzustellen, denn

- 1. Herr Dr. Meyer hat, wie bekannt, wiederholte Beweise geliefert, dass er zum Vortrag der erwähnten Fächer und namentlich des wichtigsten von beiden, der pathologischen Anatomie, befähigt ist,
- 2. Herr Dr. Meyer müsste, wenn er diessmal wieder übergangen würde, nothwendig in seiner Thätigkeit erschlaffen; es würde uns dann jeden Falls ein abgespannter Prosector bleiben. Diese Behauptung rechtfertigt sich schon allein

dadurch, dass überhaupt die Prosector eine Stellung ist, für welche ein Mensch umso weniger befähigt wird, je mehr seine Qualifikation für andre Fächer steigt. Diese Abstumpfung des Prosectors würde aber möglicher Weise die anatomische Anstalt umso bitterer empfinden, als es trotz aller Versicherungen des Gegentheils uns dennoch geschehen könnte, dass wir, der Professor der menschlichen Anatomie und der Prosector, einen Theil des allgemeinen anatomischen Practicums übernehmen müssten;

3. die Verwendung des Herrn Dr. Meyer und die Beschaffung eines neuen Prosector dürften zusammen noch nicht so grosse Kosten verursachen, als die Anstellung eines neuen Lehrers für Anatomie. Diese letzte Annahme erweist sich dann als richtig, wenn es beliebt würde, einen Prosector nur zeitweilig, im Minimum aber auf drei Jahre, mit einem Gehalt von Zweihundert Schw. Franken anzustellen.

Zürich 22.Sept. 1851

C Ludwig prof.p.o."<sup>192</sup>

[Von Ludwig eigenhändig unterzeichneter Brief von anderer Hand.]

Daraufhin ersuchte der Erziehungsrat die Fakultät am 31.Oktober 1851, ein Gutachten betreffend Uebertragung einer ausserordentlichen Professur für pathologische Anatomie, allgemeine Pathologie und chirurgische Anatomie an Hermann von Meyer abzugeben.<sup>193</sup> Ludwig bat Heinrich Locher-Zwingli, einen Antrag zu stellen und ein Rundschreiben an die Fakultätsmitglieder zu schicken.<sup>194</sup> Da der Kliniker und Pathologe Carl Ewald Hasse und Frey sich Ludwigs Vorschlag widersetzten, wurde auf den 17.November eine Fakultäts-sitzung einberufen, in der es zu grossen Meinungsverschiedenheiten zwischen Ludwig und Frey kam. Frey wollte mehrere Fächer beherrschen; er hielt sich für zuständig und gelangte im Laufe der Zeit zu einer Aemterkumulation seltener Art.<sup>195</sup> Der Beschluss jener hitzigen Sitzung lautete: "Das nach langen Erörterungen abgegebene Gutachten der Facultät sprach sich dahin aus, Herrn Prosektor Meyer für die Fächer der pathologischen und chirurgischen Anatomie auf's Angelegentlichste zu empfehlen, sowie die Erwartung zu äussern, er werde auch dem Fache der allge-

meinen Pathologie gewachsen seyn."<sup>196</sup>

Obschon Ludwig sich durchgesetzt hatte, fühlte er sich von dieser Auseinandersetzung so verletzt, dass er am 19. November den Fakultätsmitgliedern seinen Rücktritt als Dekan eröffnete: "Mit Hinweisung auf die Fakultätsvorgänge vom 17ten dieses Monates lege ich hiermit das mir Übergebene Dekanat in die Hände der Fakultät zurück. Zugleich erkläre ich, dass ich erbötig bin noch 8 Tage von heute an die laufenden schriftlichen Besorgungen der Geschäfte zu übernehmen.

Hochachtungsvoll ergebenst

C. Ludwig."<sup>197</sup>

Die Fakultätsmitglieder ersuchten Ludwig in einem Rundschreiben, seinen Entschluss zurückzuziehen. Ludwig jedoch beharrte darauf in einem zweiten Schreiben. Nun beschloss die Fakultät die Wahl eines neuen Dekans. In der Sitzung vom 26. November 1851 wurde der Gynäkologe Hans Conrad Spöndli zum Dekan für die nächsten zwei Jahre gewählt.<sup>198</sup>

Nach der Ernennung Hermann von Meyers zum ausserordentlichen Professor setzte Ludwig alle Hebel in Bewegung, um Adolf Fick als Prosektor nach Zürich zu bekommen. Er schrieb am 6. Februar 1852 an du Bois-Reymond: "Als weitere Nachricht diene, dass von nächsten Ostern an Fick mein Prosektor wird, wir hoffen beide auf gute Zeiten."<sup>199</sup> Du Bois-Reymond erwiderte: "Dass Fick zu Dir kommt, machte mir die grösste Freude. Könntest Du dem mehr Enthusiasmus und mehr Hingebung für die Wissenschaft einflössen, das wäre ein Nachwuchs, auf den Hoffnung zu setzen wäre."<sup>200</sup> Adolf Fick kam zu Ostern 1852 als Prosektor nach Zürich. Er hat die Voraussagen der beiden Meister erfüllt.

c) Die Preisarbeit von Johann Peyer

Im Auftrag der Fakultät durften Carl Ludwig und der Chirurg Heinrich Locher-Zwingli die medizinische Preisaufgabe für 1851/52 stellen. Der Praktiker liess dem jüngeren Kollegen den Vorrang, und die Frage lautete: "In welchen Muskeln und in welchen Hautstellen endigen die in den Plexus brachialis eines Säugetieres eintretenden Nervenwurzeln?"<sup>201</sup>

Die Antwort liegt vor als Dissertation von Johann Peyer aus Flaach. Sie erschien 1853 mit dem Titel "Ueber die peripherischen Endigungen der motorischen und sensiblen Fasern der in den Plexus brachialis des Kaninchens eintretenden Nervenwurzeln". Für die Experimente wählte Peyer das Kaninchen.<sup>202</sup> Am Anfang beschreibt er eingehend die Knochen und Gelenke der vorderen Extremität. Ebenso genau stellt er einzeln die zugehörigen Muskeln vor. Schon diese Beschreibung ist wertvoll, da man die Anatomie des Kaninchens noch nicht derart wissenschaftlich untersucht hatte. Von jedem Muskel wird die Funktion ergründet. Eine Tabelle gibt die Uebersicht.<sup>203</sup>

Peyers Aufgabe war das Studium eines Nervenknотens, des sogenannten Armgeflechtes. Diesen Plexus brachialis des Kaninchens bilden der 6., 7. und 8. Hals- und der 1. Brustnerv, mit Zuzug eines Faserbündels vom 5. Halsnerv.<sup>204</sup> Zur Bestimmung der Ausbreitungssphäre der motorischen Fasern müssen jene in Erregungszustand versetzt werden. Peyer bediente sich eines möglichst schwachen elektrischen Stromes. Dieses Reizmittel hat gegenüber den chemischen und den mechanischen den Vorteil, dass es wiederholt angewendet werden kann, ohne dass der Nerv leidet. Er benutzte den durch ein einfaches Bunsenschen Element in Bewegung gesetzten Magnetelektromotor von du Bois-Reymond oder auch nur die Pole des einfachen Bunsenschen Elementes. Als Pole nahm er feine, mit Seide überspinnene Drähte, deren freie End-

stücke er durch ein am äusseren Ende eng ausgezogenes und etwas gebogenes Glasrohrchen steckte, so dass die blanken Spitzen eben noch aus der engen Oeffnung hervorschauten. Zudem tauchte er zur besseren Isolierung der Enden diese noch in Wachs und hielt nur die Querschnitte der beiden Drähte frei, die auf die zu erregende Nervenwurzel gesetzt wurden.<sup>205</sup>

Das Tier wurde auf die Seite gelegt und befestigt. An der zu operierenden Stelle wurden die Haare weggeschnitten. Dann machte Peyer einen Hautschnitt und sah beim Auseinanderziehen der Wundränder den Plexus brachialis, wobei die Schulter nur etwas zurückgeschoben werden musste. Mit einer feinen Pinzette oder einer Schere verfolgte er die einzelnen Stränge bis zu ihrem Austritt aus dem Zwischenwirbelloch. Die Wurzel liess sich mit einer gebogenen Schere rasch durchschneiden. Nachher wurden die Muskeln der vorderen Extremität blossgelegt, damit der Zusammenhang zwischen gereizter Wurzel und zuckenden Muskeln geprüft werden konnte. Auch die darunterliegende Muskulatur wurde untersucht. Die Untersuchungen ergaben, welche Muskeln durch die einzelnen Nervenwurzeln versorgt werden.<sup>206</sup> Eine lange Tabelle mit sechs nebeneinander stehenden Kolonnen gibt die einzelnen Nerven und die durch sie reizbaren Muskeln an.<sup>207</sup> In der ersten Spalte stehen die Namen der 40 untersuchten Muskeln untereinander. Jedes positive Versuchsergebnis ist durch ein Pluszeichen in diesen Kolonnen vermerkt.<sup>208</sup> Zum Beispiel wird der Musculus abductor brachii longus nur vom 6. und 7. Halsnerv versorgt, der Musculus extensor pollicis dagegen nur vom 8. Halsnerv, usw. Im ganzen ergibt sich, dass der Plexus brachialis die Muskeln zwischen den einzelnen Gliedern der vorderen Extremität, die Rumpfoberarmmuskeln und einzelne Rumpfschulterblattmuskeln und Rumpfmuskeln versorgt.<sup>209</sup> Die meisten Muskeln erhalten ihre Fasern von mehr als einer, einzelne sogar von drei Wurzeln. Dazu ist zu bemerken, dass zuweilen die Kontraktionen eines Muskels durch Reizung

nicht gleicher innervierender Wurzeln merklich verschieden kräftig sind. Ein und dieselbe Wurzel versorgt bei unterschiedlichen Individuen nicht immer genau dieselben Muskeln. Doch sind die Variationen gering. Nahe beisammen liegende Muskeln erhalten ihre motorischen Fasern von nahegelegenen Wurzeln.<sup>240</sup>

Um die Verbreitung der sensiblen Fasern aus den Wurzeln des Plexus brachialis zu prüfen, wurde eine geringe Menge Opiumtinktur in die freiliegende Vena jugularis externa eingespritzt, worauf gleich die Narkose eintrat. Dann wurden die zahlreichen Stellen der Haut mit einem feinen glühenden Draht gebrannt, mit der Pinzette gekneipt oder mit einer kleinen Schere geschnitten. Aus den bei Reizung bestimmter Hautstellen eintretenden Reflexbewegungen ergab sich der Verbreitungsbezirk der nicht durchgeschnittenen Wurzel.<sup>241</sup> Es werden die Hautbezirke angegeben, die jeder einzelne der fünf untersuchten Nerven versorgt. Aus dieser Verteilungsweise kann geschlossen werden, dass der Plexus brachialis die Haut der vorderen Extremität empfindlich macht. Dieselbe Nervenwurzel versorgt im allgemeinen diejenigen Hautstellen mit sensiblen Fasern, unter denen die von ihr innervierten Muskeln liegen. Gleiche Hautstellen werden von verschiedenen Wurzeln mit sensiblen Fasern versehen. Die Verbreitungsbezirke der einzelnen Wurzeln greifen mehr oder weniger übereinander. Wenn ähnliche Versuche den Faserverlauf auch der übrigen Nervenwurzeln näher bestimmt haben, so werden die Folgerungen bedeutend zu erweitern sein. Es kann dann auch auf die Nervenverteilung im Menschen geschlossen werden. Dieser Erwerb der Physiologie könnte - darin besteht der letzte Zweck - bei einiger Aufmerksamkeit am Krankenbette auch für die Pathologie und Therapie fruchtbar werden.<sup>242</sup>

d) Die Doktoranden und ihre Themen<sup>213</sup>

- 1) 1.Juni 1850 Carl Adolph Beutner aus Bergzabern  
in der Rheinpfalz  
Ueber die Strom- und Druckkräfte  
des Blutes in der Arteria pulmo-  
nalis
- 2) 18.September 1850 Johann Conrad Rahn von Zürich  
Einiges über die Speichel- Secretion
- 3) 29.September 1851 Arnold Cloetta von Zürich  
Diffusionsversuche durch Membranen  
mit zwei Salzen
- 4) 17.Juli 1852 Albert Weinmann von Winterthur  
Untersuchungen über die Secretion  
der Bauchspeicheldrüse
- 5) 16.März 1853 Johann Peyer von Flaach, Kt. Zürich  
Ueber die peripherischen Endigungen  
der motorischen und sensiblen Fasern  
der in den Plexus brachialis des Ka-  
ninchens eintretenden Nervenwurzeln
- 6) 19.März 1853 Friedrich Goll von Zürich  
Ueber den Einfluss des Blutdruckes  
auf die Harnabsonderung
- 7) 3.September 1853 Wilhelm Haffter von Weinfelden, Kt.  
Thurgau  
Neue Versuche über den Nervus  
splanchnicus major et minor

e) Besprechung von vier ausgewählten Dissertationen

Ueber die Strom- und Druckkräfte des Blutes in der Arteria pulmonalis  
Dissertation von Carl Adolph Beutner 1850

Auf Veranlassung Ludwigs untersuchte Beutner den Blutkreislauf in den Lungen an lebenden Tieren.

Ewald Hering hatte in Vierordts Archiv für physiologische Medizin (1850, 1. Heft) berichtet, dass er bei einem acht Tage alten Kalb mit Ektokardie (freiliegendem Herzen, weil das Brustbein oder Rippen fehlen) beide Ventrikel durchstochen und zwei Glasröhren hineingesteckt habe. Indem er ungefähr drei Minuten lang das Steigen und Fallen beider Blutsäulen beobachten konnte, stellte er fest, dass das Maximum in der rechten Röhre bei 21 Zoll und in der linken bei 33,4 Zoll erreicht wurde.<sup>244</sup>

Was jedoch fehlte, war eine Untersuchung über die Strom- und Druckverhältnisse in der Lungenarterie (Arteria pulmonalis).<sup>245</sup>

Beutner beschreibt, wie er die Tiere für seine Versuche vorbereitete. Er ging nach der Methode vor, die Ludwig in Henles Zeitschrift für rationelle Medizin (Band 7, Heft 2) angegeben hatte.<sup>246</sup> Zuerst musste man die Versuchstiere an die künstliche Beatmung anschliessen. Dann wurden die Katzen und Hunde narkotisiert. Bei Kaninchen wurden statt dessen nur die beiden Nervi vagi durchschnitten. Während man die Rippen der linken Seite abtrug, hatte man darauf zu achten, dass der rechte Pleuralsack und der Herzbeutel unverletzt blieben und dass möglichst wenig Blut verloren ging.<sup>247</sup>

Als Kanülen verwendete Beutner dünne, konische Röhrchen aus Silber. Ihr enger Teil wurde in die Arteria pulmonalis eingeführt und der weitere Teil an das Manometer angeschlossen. Um das Blutgefäß zu erreichen, nahm Beutner die linke Lunge aus dem Brustkasten und befestigte sie auf der rechten Brusthälfte. Dann befreite er die Arterie mit feinen Pinzetten vom umliegenden Gewebe

und unterbrach den Blutstrom mit selbstgemachten Ligaturstäbchen aus Holz<sup>248</sup>. Ein Röhrchen mit saurem Natron wurde durch eine kleine angebrachte Oeffnung in die Arterie gesteckt und an Ludwigs Kymographion<sup>249</sup> angeschlossen.

Der an zwei Hunden, sieben Katzen und acht Kaninchen gemessene mittlere Blutdruck in der Arteria pulmonalis wurde in drei Tabellen aufgezeichnet<sup>250</sup>. Es ergab sich, dass der Blutdruck mit der Grösse des Tieres zunimmt<sup>251</sup>. Unterbrach man die künstliche Beatmung für längere Zeit, so stieg der Blutdruck an. Wurde dagegen das Atmen beschleunigt, sank er wieder auf mittlere Werte zurück.

Um die Kräfte gegeneinander abzuschätzen, die jede der beiden Herzkammern entwickelte, mass Beutner gleichzeitig die mittleren Druckhöhen in der Arteria pulmonalis und in der Arteria carotis sinistra. Der Druck in der Arteria carotis sinistra erwies sich als höher. Wenn jedoch das Tier starb, schwand die Kraft im rechten Herzen, während merkwürdigerweise die linke Kammer noch ihre volle Kraft behielt oder sogar steigerte. Dies blieb unerklärt<sup>252</sup>. Von Bedeutung aber war Beutners Erwägung, dass die Blutgefässe durch die Veränderung ihres Durchmessers den Blutdruck und die durchfliessende Blutmenge selbst regulieren.

Diffusionsversuche durch Membranen mit zwei Salzen

Dissertation von Arnold Cloetta 1851

Die erste genauere Arbeit über die Diffusion eines Salzes durch eine Membrane machte Jolly.<sup>223</sup> Er bestimmte das Diffusionsäquivalent. Das ist das Verhältnis zwischen den ausgetauschten Mengen von Salz und Wasser und ist konstant. Die darauf folgende Arbeit von Ludwig ging schon weiter, und sagte, dass das Diffusionsäquivalent von der Konzentration abhängig sei.<sup>224</sup> Diese Arbeit brachte neue Befunde über die Art der Verteilung einer Salzlösung in einer Membrane. Thomas Graham hat weiter nachgewiesen, wie sich die Salze im Wasser verteilen, ohne dass sie durch eine Membrane durchgehen.<sup>225</sup> Wie sich aber die Diffusion zweier verschiedener Salze, die gegenseitig chemisch nicht reagieren, durch eine Membrane abspielt, wurde bis dahin noch nicht untersucht. Das war die Aufgabe von Arnold Cloetta. Für seine Arbeit verwendete er Koch- und Glaubersalz, die er durch mehrmaliges Umkristallisieren chemisch rein machte. Beide Salze kommen auf eine Seite der Membrane und das Wasser auf die andere. Er bediente sich der Methode nach Jolly, die aber schon von Ludwig abgeändert wurde.<sup>226</sup> Statt der Schweinsblase nahm er den Herzbeutel von einem Ochsen, weil er einfacher gebaut ist.<sup>227</sup> Dieser Herzbeutel wurde mechanisch und chemisch mit Alkohol von Zell- und Fettgewebe befreit und dann auf einem Glasbehälter so aufgebunden, dass die rauhe Seite nach aussen sah. Für die inneren Röhren benutzte Cloetta Arzneigläser, denen der Boden abgesprengt wurde. Um die Folgen der Verdunstung zu beseitigen, wurden die Gläser in einem mit Wasser gefüllten Behälter aufgehängt. Im äusseren Glas befanden sich ungefähr 4 Pfund destilliertes Wasser, das in den ersten 24 Stunden dreimal und später alle 24 Stunden einmal gewechselt wurde. Wenn er aber die Salzlösung als äussere Flüssigkeit benutzte, dann nahm er 12 Pfund davon.<sup>228</sup>

Die Diffusion hört auf, wenn im inneren Glas kein deutliches

Steigen der Flüssigkeit mehr zu beobachten ist. Danach bestimmte Cloetta die Menge der Flüssigkeit im inneren Glas und Prozentgehalt durch Abdampfen im Wasserbade und nachherigem Glühen. Um den Prozentgehalt der einzelnen Salze zu erhalten, wurde  $\text{NaOSO}_3$  durch den schwefelsauren Baryt <sup>229</sup> bestimmt.

Nach Jollys Meinung wurde das Diffusionsäquivalent von der Natur der Salzlösung beeinflusst; im Gegensatz zu Ludwig, der die Konzentration der Salzlösung als Grund nannte. Auch Cloetta arbeitete am Anfang mit beiden Salzen getrennt. Diese Versuche bestätigen, dass die Äquivalentzahlen beider Salze ungefähr gleich sind und dass die Konzentration des Salzes auf die Diffusion einen Einfluss hat. Die gewonnenen Resultate wichen von denen Ludwigs <sup>230</sup> ab. Nachher begann er mit der Solution von beiden Salzen zu experimentieren und kam zu folgendem Schluss: <sup>231</sup>

1. Im Gemenge ändert sich das Diffusionsäquivalent der einzelnen Salze nicht.
2. Die Diffusionsgeschwindigkeit des Kochsalzes ändert sich nicht und ist doppelt so gross wie die des Glaubersalzes, die sich vermindert. Die Geschwindigkeit des gesamten Salzstromes ist grösser, aber nicht gleich der Summe der Geschwindigkeiten beider Salze. Der Wasserstrom geht aber bei beiden Salzen mit ungefähr gleicher Geschwindigkeit vor sich.

Bei den Imbibitionsversuchen wendete Cloetta die Methode nach Ludwig an, nur den Prozentgehalt der Flüssigkeiten in den Membranen bestimmte er anders. <sup>232</sup> Die in der Membrane enthaltene Salzmenge errechnete er aus der Differenz der Flüssigkeitsmengen vor und nach der Imbibition. <sup>233</sup> Die Resultate zeigen, dass das Dichtigkeitsverhältnis des Kochsalzes im Gemenge unverändert bleibt im Gegensatz zum Glaubersalz. <sup>234</sup> Dieses wurde vermindert. Das Kochsalz spielt dabei eine Rolle: je mehr Kochsalz im Gemenge ist, desto geringer

fällt die Verhältniszahl für das Glaubersalz aus.<sup>235</sup>

Weiter deutete Cloetta auf die Bedeutung der Diffusion in der Physiologie und Medizin hin. Die grosse Diffusionsgeschwindigkeit des Kochsalzes macht deutlich, warum NaCl in tierischen Sekreten in so grossen Mengen vorkommt und umgekehrt mit welcher Leichtigkeit das Blut dieses Salz aufnimmt. Die verschiedenen Diffusionsäquivalente erklären, weshalb man Kochsalz nicht als Abführmittel brauchen kann im Gegensatz zum Glaubersalz, das dem Blute bedeutend mehr Wasser entzieht. Diese Versuche zeigen, dass die Membranen das selektive Vermögen auf die Imbibition besitzen und dass durch die Gegenwart eines Stoffes die Aufnahme des anderen ins Blut verhindert wird. Cloetta vermutete, dass alle tierischen Membranen einen spezifischen Stoff enthalten, der eine Anziehungskraft auf die Salze ausübt.<sup>236</sup>

Alle Resultate dieser Arbeit wurden in Tabellen eingeordnet.

Untersuchungen über die Secretion der Bauchspeicheldrüse

Dissertation von Albert Weinmann 1852 <sup>237</sup>

Albert Weinmann untersuchte unter der Anleitung Carl Ludwigs die Absonderung der Bauchspeicheldrüse. Der Anlass dazu war erstens die Aehnlichkeit im Bau der Bauchspeicheldrüse mit den Mundspeicheldrüsen, zweitens die Unterschiedlichkeit der bisherigen Angaben über die Menge des abgesonderten Bauchspeichels.

Für die Experimente wurden grössere Hunde genommen, da man bei ihnen den Ausführungsgang am leichtesten findet. Um die Sekretion über längere Zeit zu beobachten, legte Weinmann den Hunden eine ständige Fistel an. Zwischen dem Schwertfortsatz des Brustbeins und dem Nabel wurde die Bauchhöhle mit einem 2 Zoll (5 cm) langen Schnitt geöffnet und die Bauchspeicheldrüse zunächst herausgehoben, damit man ihren Ausführungsgang bis zum Darm freipräparieren konnte. Erst nachdem das entsprechende Darmstück mit Nähten an die Ränder der Bauchwunde geheftet war, öffnete er den Sekretionsgang mit einem seitlichen Querschnitt und befestigte den freien Rand an der Bauchwunde. Diese nähte er bis auf die Grösse der Oeffnung des Kanals wieder zu. Damit die Wunde nicht vorzeitig zuwuchs, steckte er einen Draht aus Platin oder Blei hinein. Ein Glastrichter, der mit Schnüren dicht an die Bauchwand angedrückt wurde, sammelte die austretende Flüssigkeit. Dieses Verfahren hatte im Vergleich zu den Methoden von Jean-Louis Lassaigne, Friedrich Theodor Frerichs, Friedrich Bidder und Claude Bernard Vorteile. Diese Forscher hatten eine Kanüle eingeführt und das Sekret nur von einem Teil der Drüse erhalten; wo die Kanüle angebunden war, starb der Gang brandig ab, so dass man nur drei Tage beobachten konnte. Weinmann erhielt aber das Sekret fast von der ganzen Drüse und konnte die Absonderung tagelang ungestört untersuchen.

In den ersten drei Tagen war die abgesonderte Flüssigkeit stark mit dem Wundsekret vermischt; darum waren diese Resultate unbrauchbar. Weinmann mass die Absonderung bei zwei Hunden mehrere Tage und stellte fest:

1. Die Absonderung erfolgt ununterbrochen.
2. Sie ist jedoch ungleich stark. Den Tiefstand erreicht sie nach längerem Hungern, beim Erbrechen und bei operativen Eingriffen, das Höchstmass nach dem Genuss von Nahrung und Wasser.

Ausser der abgesonderten Menge des Sekretes mass Weinmann, in welchem Zeitabstand nach der Wassereinnahme die Absonderung am stärksten war. Ferner bestimmte er die Konzentration des abgesonderten Saftes. Sie verhielt sich umgekehrt wie die in einer bestimmten Zeit gelieferte Absonderungsmenge. Auch die Anteile der organischen und anorganischen Rückstände wurden ermittelt. Weinmann vermutete richtig, dass die Absonderung von Nerven eingeleitet wird. Alle Ergebnisse ordnete er in Tabellen und stellte sie graphisch dar.

Ueber den Einfluss des Blutdruckes auf die Harnabsonderung

Dissertation von Friedrich Goll 1853<sup>238</sup>

Die Vorstellung, dass der Druck des Blutes gegen die Gefässwand die Harnabsonderung beeinflusse, vertrat Ludwig in seiner Habilitationsschrift und in Wagners Handwörterbuch\*. Er glaubte, der Uebertritt der Flüssigkeit aus den Nierengefässknäuelchen in den Anfang der Harnkanälchen werde durch eine Erhöhung des Blutdrucks verursacht, die entstehe, weil das aus dem Glomerulus austretende Blutgefäss einen kleineren Durchmesser habe als das zuführende. Da dem Bluteiweiss der Durchlass verwehrt ist, stellt sich rasch ein Konzentrationsunterschied auf beiden Seiten der Membran ein: verdichtetes Blut innen und verdünnte Flüssigkeit aussen. Die Harnkanälchen sind von einem engmaschigen Kapillarnetz umwunden. Nach dem Diffusionsgesetz strömt nun Wasser in das Blut zurück, während mehr lösliche Bestandteile in den Harn dringen und seine Konzentration erhöhen. Dass der Urin bei schneller Absonderung dünner, bei verlangsamter konzentrierter als durchschnittlich ist, sprache für diese Ansicht.

Goll sollte bei verschiedenen Blutdrucken den abgesonderten Urin messen. Die Blutdrucke wurden künstlich beeinflusst. Als Versuchstiere eigneten sich grosse Hunde, die teilweise mit einer Injektion von Tinctura opii in die Jugularvene narkotisiert wurden. Die Bauchhöhle wurde links und rechts von der Mittellinie mit zwei Längsschnitten von 1 bis 1,5 Zoll Länge geöffnet. Dann wurden beidseits die Eingeweide mit zwei Fingern zur Seite geschoben und die Arteria iliaca communis und ihre Kreuzung mit dem Harnleiter gesucht. Dieser war von der Umgebung schwer zu

---

\* Carl Ludwig, Beiträge zur Lehre vom Mechanismus der Harnsecretion, Marburg 1843, und "Nieren und Harnbereitung", S.628-640 in Bd.2 (1844) von: Rudolph Wagner, Handwörterbuch der Physiologie, Bd.1-4, Braunschweig 1842-1853. Vgl. Koelbing, Huldrych M., Der Urin im medizinischen Denken (Documenta Geigy, 7 Hefte), Basel 1967: Heft 4.

unterscheiden, denn es verlaufen dort Venen, Arterien, Nerven und bei weiblichen Hunden die Eileiter. Je schneller der Harnleiter gefunden wurde, desto besser fiel der Versuch aus. Sobald beide Harnleiter freipräpariert waren, schnitt man sie möglichst tief, nahe an der Blase, ab. Dann wurden sie auf eine gebogene Glaskanüle befestigt und rasch aus der Bauchhöhle herausgezogen. Die Wunden schloss man sorgfältig, ohne dabei die Harnleiter einzuklemmen. Die Kanülen wurden in eine nach oben schiefe Lage gebracht, in ein Glaskölbchen eingeführt und luftdicht befestigt. Nun konnte man die stossweise Entleerung des Harns beobachten. Die Zeit des Versuchsanfangs, die Menge des abgesonderten Harns nach Gewicht, der Pulsschlag und der Blutdruck wurden genau festgehalten. Für die Bestimmung des festen Rückstandes musste man den Harn eindampfen. Das setzte man so lange fort, bis die Gewichtsabnahme eine Konstante von 1-2 mg in der Stunde betrug. Zu diesem Wert waren bereits Kierulfs "Versuche über die Harnsecretion" gelangt, die 1852 in den "Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich" veröffentlicht wurden.

Friedrich Goll wollte die Absonderungsmenge jeder einzelnen Niere bestimmen. Er beobachtete sie 20 bis 45 Minuten. Den Blutdruck mass er mit dem Kymographion. Bei der Berechnung des mittleren Blutdruckes bediente er sich statt der Methode nach Volkmann seiner eigenen mit dem Planimeter von Wetli<sup>239</sup>. Diese neue Methode war schneller und sogar bei ganz kleinen Druckschwankungen genau. Der Blutdruck wurde einmal oder zweimal in jeder Minute gemessen. Seine Veränderung konnte folgende Gründe haben: Verengung oder Erweiterung der Blutgefässe durch Entleerung oder Zustrom; Veränderung der Herzkraft wegen Durchschneidung oder Reizung des Vagus, eine Massnahme, die den Blutdruck senkt.

1.) Die Versuche mit Vaguserregung unternahm Goll an zwei nicht narkotisierten Hunden. Es wurde ihnen Wasser mit einer Son-

de in die Speiseröhre gespritzt. Beide Nervi vagi wurden beim ersten Hund durchtrennt, beim zweiten mit Ligaturen stark zugeschnürt; dann wurden sie mit schwachem Strom gereizt und der Blutdruck an der Schenkelarterie gemessen.

2.) Versuche mit Aderlass und darauffolgender Zurückführung des faserstofffrei gemachten Blutes wurden ausgeführt, weil Ludwig bei der Speichelabsonderung festgestellt hatte, dass die Blutentnahme und die Blutzurückführung den Druck nicht beeinflussten. Zu diesen Experimenten dienten drei Hunde. Alle erhielten Wasser, und einer wurde narkotisiert. Aderlass und Blutdruckmessung nahm man an der Arteria carotis vor. Das Blut wurde durch Schlagen defibriniert, durch ein Leintuch filtriert und dann im Wasserbad bei 40°C aufbewahrt, um später mit einer erwärmten Spritze in die Arteria carotis langsam zurückgeführt zu werden

3.) Der Versuch mit Arterienunterbindung wurde an zwei Hunden vorgenommen. Beide erhielten eine Narkose und bekamen Wasser. Beim ersten Hund wurden die Arteria carotis, cruralis und cervicalis ascendens unterbunden, beim zweiten die Arteria cruralis, carotis, subclavia sinistra, colli ascendens dextra und iliaca communis sinistra.

Alle Ergebnisse ordnete Goll in drei Tabellen ein. Es zeigte sich:

1. Die abgesonderte Menge beider Nieren verläuft nie gleich; einmal sondert die eine und dann die andere mehr ab.

2. Während der Erregung der Nervi vagi und im Zustand der Blutleere des Gefäßsystems nimmt die Harnabsonderung ab, nach der Unterbindung mehrerer Arterien hingegen zu.

Zum Schluss zieht Goll die Folgerung, "dass der Seitendruck im arteriellen Systeme einen wesentlichen Einfluss auf die Harnabsonderung ausübt, jedoch so, dass daneben noch andere Momente von Einfluss sind".

f) Der Fall Emil Becher

Emil Becher reichte am 27. Mai 1854 beim Zürcher Erziehungsrat das Gesuch zur Habilitation für spezielle Pathologie (das heisst innere Medizin) ein. Neben Prüfungszeugnissen legte er ein Manuskript über die Verdampfung der Kohlensäure aus doppeltkohlensaurem Natron bei, das den ersten Abschnitt einer grösseren physiologisch-chemischen Arbeit darstellte. Ferner verwies er auf eine mit Carl Ludwig verfasste Abhandlung, die in der von Jacob Henle und Carl Pfeufer herausgegebenen Zeitschrift für rationelle Medizin (Neue Folge, Band 1, 1851, S. 278-284) erschienen war und den Titel trug: "Mittheilung eines Gesetzes, welches die chemische Zusammensetzung des Unterkieferspeichels beim Hund bestimmt".<sup>240</sup> (Vergleiche S.42 und S.47-49.)

Am 31. Mai 1854 ersuchte der Erziehungsrat die Medizinische Fakultät um ein Gutachten über die wissenschaftlichen Fähigkeiten von Dr. Emil Becher<sup>241</sup>. Der Dekan, der Kliniker Hans Locher-Balber, schickte das Rundschreiben an die Fakultätsmitglieder und bat zugleich Professor Ludwig, einen Antrag zur Beantwortung zu stellen<sup>242</sup>. Die schriftlichen Antworten trafen in folgender Reihenfolge ein: Ludwig, Heinrich Locher-Zwingli, Heinrich Frey, Hermann Lebert, Hans Conrad Spöndli und Hermann von Meyer. Der Dekan selber äusserte sich nicht. Die Meinungen schieden sich. Für Bechers Habilitation stimmten Ludwig, Locher-Zwingli und von Meyer; dagegen waren Frey und seine Gefolgsleute Lebert und Spöndli. Die Briefe der Anführer beider Gruppen lauteten:

"Der Aufforderung des Herrn Decan entspreche ich diessmal um so bereitwilliger, weil es sich darum handelt für einen mir seit Jahren befreundeten jungen Mann ein günstiges Zeugnis abzulegen; auf vielfache und sehr verschiedenartige Erfahrung ge-

stützt stehe ich nicht an auszusprechen, dass die Fakultät an diesem jungen Mann einen der Wissenschaft vollkommen ergebenen Dozenten gewinnen wird. - Da Hr.

Dr. Becher

- seine Studien in Zürich, Tübingen, Heidelberg regelrecht beendigte
- da er eine Staats- und Fakultätsprüfung abgelegt hat
- da er sich früher schon littererisch beschäftigte und seinem heutigen Gesuch eine gediegene Abhandlung beifügt, welche die Resultate einer mühsamen und schwierigen Versuchsreihe enthält

so glaube ich es dürfte für genügend erachtet werden, wenn die löbliche Fakultät ihm als Bedingung zur Habilitation die Abhaltung einer Probavorlesung auferlege.

Zürich 2.Juni 1854.

C Ludwig"<sup>243</sup>

"In Erwägung: 1) dass der Herr Candidat keinerlei literarische Arbeiten besitzt, welche für eine Befähigung zeugen, spezielle Pathologie zu lehren (denn eine physikalische Arbeit über den Athmungsprozess wird Niemand hierher im Ernste rechnen)  
2) dass die Zeugnisse über die Staatsprüfung mittelmässig lauten, verlange ich entweder Vorlage einer Arbeit aus dem Fache der speziellen Pathologie oder eine Prüfung von der Fakultät. Für den wahrscheinlichen Fall, dass ich in der Minorität bleibe, muss ich mir erlauben dem Majoritätsgutachten mein Minoritätsgutachten beizufügen.

Schliesslich noch die Bemerkung dass Herr College Ludwig, da es sein Fach nicht ist, wohl minder sicher die Befähigung eines Candidaten zum Fache der speziellen Pathologie beurtheilen dürfte, als entweder der Dekan selbst oder Prof. Labert.

3.Juni 54.

Frey"<sup>244</sup>

Professor von Meyer bat den Dekan um Einberufung einer Fakultäts-sitzung, damit der Knoten gelöst werden könne. Zum 9.Juni 1854

wurde die Sitzung einberufen. Anwesend waren alle sieben Fakultätsmitglieder. Es gab zwei verschiedene Anträge. Prof. Ludwig verlangte, dass man Emil Becher ohne weiteres zur Probenvorlesung zulassen solle. Demgegenüber schlug Prof. Frey vor, dass der Patent eine neue Habilitationsschrift über ein Thema aus der speziellen Pathologie vorlegen müsse. Bei der Abstimmung wurde durch Stimmenmehrheit (Locher-Balber, Frey, Lebert, Spöndli) die Forderung von Prof. Frey angenommen. Dieser Entschluss wurde dem Erziehungsrat mitgeteilt:

"Durch Zuschrift eines hohen Erziehungsrathes d.d.31 Mai d.J. wurde die medizinische Fakultät eingeladen, ein Gutachten über die wissenschaftliche Befähigung des Herrn Dr. med. Emil Becher aus Stuttgart abzugeben, welcher sich zur Habilitation als Privatdozent an der medizinischen Fakultät, insbesondere für das Fach der speziellen Pathologie gemeldet hat.

Nach Einsicht der Vorlagen erkannte die Fakultät, dass sie gerne die Tüchtigkeit der von Herrn Dr. Becher vorgelegten physiologischen Arbeit anerkenne, aber eine weitere Bürgschaft dafür besitzen möchte, dass derselbe auch befähigt sei, über spezielle Pathologie zu lesen, und dass sie deshalb von ihm eine neue Arbeit über ein Thema aus dem Gebiete dieses letzteren Faches vorgelegt zu sehen wünsche.

Wir benutzen diesen Anlass, Sie unserer vollkommenen Hochachtung und Ergebenheit zu versichern.

Im Namen der medizinischen Fakultät

Der Dekan: Locher-Balber

Zürich d.10 Juni 1854. Der Aktuar: Hermann Meyer"<sup>245</sup>

Der Erziehungsrat war einverstanden. Die Fakultät benachrichtigte Emil Becher am 23.Juni 1854 mit diesem Brief:

"Durch Zuschrift des H. Erziehungsrathes d.d.31 Mai d.J. wurde die medizinische Fakultät ersucht, ein Gutachten über Ihre Befähigung zum Privatdozenten der Medizin abzugeben, und es wurde derselben als Grundlage für ihr Urtheil neben Ihren Personalpapieren das

Manuskript einer von Ihnen verfassten Abhandlung: "Studien über die Kohlensäure" eingehändigt. Nach Prüfung dieses letzteren konnte die Fakultät sich nur einstimmig dafür aussprechen, dass sie die Gediegenheit und wissenschaftliche Schärfe der genannten Arbeit rühmend anerkennen müsse, - zugleich aber musste sie ihr Bedauern darüber ausdrücken, dass dieselbe, einen sehr speziellen Gegenstand der Physiologie behandelnd, keinen Massstab für die Richtung Ihrer Studien in dem Fache der speziellen Pathologie abzugeben geeignet sei, in welchem Fache Sie zunächst thätig sein zu wollen erklärt hatten. - Die Fakultät findet sich hierdurch genöthigt, Sie darum zu ersuchen, dass Sie ihr eine weitere Arbeit, und zwar über einen Gegenstand aus dem Gebiete der speziellen Pathologie zukommen lassen und ihr damit die Grundlage zu einer umfassenden Beurtheilung der von Ihnen zu erwartenden Leistungen gewähren mögen.

Im Namen der medizinischen Fakultät

Der Dekan: Locher-Balber

Der Aktuar: Hermann Meyer

Zürich d. 23 Juni 1854"<sup>246</sup>

Emil Becher verfasste eine neue Arbeit mit dem Titel: "Die Kohlensäurespannung im Blute als Maass des Umsatzes der kohlenstoffhaltigen Körper- und Nahrungsbestandtheile.

Begründung einer neuen Methode zur Bestimmung derselben."

Er ersuchte den Erziehungsrat erneut um seine Habilitation:

"Ich erlaube mir hiemit mein Gesuch um Bewilligung der Habilitation als Privatdozent der Medizin an hiesiger Hochschule ehrerbietigst zu erneuern, und lege zu dem Behufe eine neue Probe meiner wissenschaftlichen Arbeiten vor.

Die hohe medizinische Fakultät hat sich von mir eine Arbeit aus dem Gebiete der speziellen Pathologie erbeten:

da ich nicht glaube, dass die wissenschaftliche Pathologie durch Beschreibung von Krankheitsbildern nach eigener oder gar fremder Beobachtung wesentlich gefördert wird, zog ich vor nach einem neuen Hilfsmittel zur Erforschung pathologischer Vorgänge auf experimentell-physiologischem Wege zu suchen, und glaube damit die Richtung meines wissenschaftlichen Strebens genügend dargethan zu haben.

Die ergebenste Bitte um baldige Mittheilung der weiteren Bedingungen, deren Erfüllung mir auferlegt werden wird, möge in äussern Verhältnissen ihre Entschuldigung finden.

Mit ausgezeichnete Hochachtung

Emil Becher

Med. et Chir. Doct.

Zürich, den 16. Nov. 1854." <sup>247</sup>

Vier Tage später sandte er seine zweite Abhandlung mit einem kurzen Begleitbrief auch an die Medizinische Fakultät. <sup>248</sup>

Da man Emil Becher vorwarf, es fehle ihm an praktischer Erfahrung, und da er ahnte, dass auch sein zweiter Versuch umsonst sei, entschloss er sich, als Arzt am Krimkrieg teilzunehmen. Er kündigte dem Dekan am 26. November 1854 an, dass er eine Reise in den Orient plane, um sich wissenschaftlich weiter auszubilden. Zugleich drückte er den Wunsch aus, dass die Fakultät seine Manuskripte und den Entscheid <sup>249</sup> an Prof. Ludwig schicken solle.

Der Dekan Locher-Balber hatte schon am 20. November 1854 das Rundschreiben mit der zweiten Habilitationsschrift bei den Fakultätsmitgliedern in Umlauf gesetzt. <sup>250</sup> Trotzdem wurde die Fakultäts-

sitzung für die Entscheidung dieses Falles erst am 20. Januar 1855 abgehalten. Anwesend waren nur fünf Mitglieder. Locher-Zwingli und Spöndli fehlten. Das Gesuch von Dr. Becher wurde mit drei gegen zwei Stimmen wiederum abgelehnt. Dagegen stimmten Dekan Locher-Balber, Frey und Lebert, dafür Ludwig und Meyer<sup>254</sup>. Die Fakultät benachrichtigte den Erziehungsrat über den Entscheid am 1. Februar 1855:

"Nachdem in Folge Ihrer Einladung d.d. 12 Juni 1854 die medizinische Fakultät unter dem 23 Juni 1854 von Herrn Dr. Emil Becher aus Stuttgart eine zweite Habilitationsarbeit und zwar aus dem Gebiete der speziellen Pathologie verlangt hatte, - hat derselbe unter dem 20. November 1854 eine solche eingereicht, betitelt: "Die Kohlensäurespannung im Blute als Maass des Umsatzes der kohlenstoffhaltigen Körper- und Nahrungsbestandtheile. Begründung einer neuen Methode zur Bestimmung derselben." - Da jedoch diese Abhandlung sich nur in dem Gebiete des physiologischen und des pathologischen Versuches bewegt und nicht einen Gegenstand der speziellen Pathologie behandelt, so musste die Fakultät in ihrer Sitzung am 20 Jan. d.J. erkennen, durch die von Herrn Dr. Becher vorgelegte zweite Arbeit sei dem Beschlusse der Fakultät vom 9 Juni 1854 nicht Genüge geleistet und dieselbe entspreche daher nicht den Anforderungen, welche an Herrn Dr. Becher gestellt worden seien, damit die Fakultät auf sein Gesuch, sich für das Fach der speziellen Pathologie habilitieren zu dürfen, eingehen könne.

Indem wir Ihnen von diesen Vorgängen und dem Beschlusse der Fakultät Kenntniss zu geben, die Ehre haben, sprechen wir zugleich unser Bedauern darüber aus, dass wir durch die von Herrn Dr. Becher eingereichten Aktenstücke und Arbeiten nicht hinreichendes Fundament erhalten haben, um darauf gestützt ein Gutachten über die wissenschaftliche Qualifikation des Petenten zu Vorträgen an der hiesigen Hochschule mit besonderer Rücksicht auf spezielle Pathologie in entsprechendem Sinne abgeben zu können.

Wir benutzen diesen Anlass, Sie unserer vollkommenen Hochachtung und Ergebenheit zu versichern.

Im Namen der medizinischen Fakultät:

Zürich den 1 Febr. 1855.

Der Dekan:

Locher-Balber

Der Aktuar:

Hermann Meyer" <sup>252</sup>

Da Emil Becher schon im Dezember 1854 auf die Krim abgereist war, vertrat Prof. Ludwig sein Anliegen. Er kämpfte wie ein Löwe gegen das Unrecht, das seinem Schüler angetan worden war. Daher schickte er Bechers Habilitationsschrift an fünf hervorragende deutsche Professoren und bat sie um ihr Gutachten. Es waren der Kliniker Julius Vogel in Giessen, der Pathologe Rudolf Virchow in Würzburg, der Kliniker Carl Ewald Hasse in Heidelberg, der Kliniker Friedrich Theodor Frerichs in Breslau und der Chirurg Wilhelm Baum in Göttingen. Alle fünf legten ein ausgezeichnetes Zeugnis über Bechers Arbeit ab und wunderten sich, dass ein so begabter Wissenschaftler in Zürich keine Venia legendi bekomme.<sup>253</sup> Ludwig versuchte in Bechers Abwesenheit noch einmal für ihn zu vermitteln und den Erziehungsrat und die Fakultät umzustimmen. Er schrieb an den Erziehungsrat:

"Die medizinische Fakultät hat vor einigen Wochen eine schon vor Monaten von Dr. Becher eingelieferte zweite Habilitationsschrift abermals für ungenügend erklärt und darüber Bericht an die hohe Erziehungsdirektion gegeben.

Das Urtheil der medizinischen Fakultät, welches mir noch weniger als das erste gerechtfertigt erschien veranlasste mich im Interesse des guten Rufes der Universität und Dr. Bechers die Schrift drucken zu lassen (als Manuscript) und einige Exemplare derselben an einige der hervorragendsten deutschen Professoren zu senden mit der Bitte sich gutachtlich darüber zu äussern 1.) Ob die Arbeit in die Pathologie einschlage und werthvoll für die praktische Arzneikunde sei und 2.) Welcher Geist sich in der Arbeit erkennen lasse? 3.) Ob diese Leistung derjenigen gleich sei, welche man an ihren Anstalten von einem Privatdozenten erwarte.

Die Herren an welche ich mich wandte waren J.Vogel, Professor

in Giessen, früher in München und dann in Göttingen; er ist zugleich ein Freund und alter College von Hrn.Prof. Frey; ein ehemaliger Schüler R.Wagner's wie dieser. - R.Virchow, Professor in Würzburg dem hohen Erziehungs-rath bekannt, weil derselbe ihn schon einmal mit einem ehrenvollen Ruf bedacht hat; ein Freund und gelehrter Mitarbeiter von Prof. Lebert. - Hasse, Prof. in Heidelberg auch von früheren Collegen, der den alten Brauch hier kennt. Da ich mit H.Hasse nicht in brieflichem Verkehr stehe, so bat ich einen gemeinsamen Freund von uns R.v.Mohl um die Uebergabe der Arbeit. Aus diesem Grunde ist das Gutachten Hasse's an Hrn.v.Mohl gerichtet. - Frerichs, Professor in Breslau, früher in Göttingen und Kiel, einen Freund und ehemaligen wissenschaftlichen Arbeitsgenossen von Hrn.Prof.Frey und endlich an Baum, Professor in Göttingen früher in Greifswalde.

Die ~~ersten~~<sup>3</sup> dieser 5 genannten haben mir nun bis dahin Gutachten zugehen lassen die ich mir dieser Eingabe beizulegen erlaube; sollten von Hrn.Frerichs und Hrn. Baum noch Mittheilungen eingehen, so würde ich nicht verfehlen dieselben noch nachzusenden.

Gestützt auf diese Gutachten erlaube ich mir den Antrag zu stellen:

Ein hoher Erziehungsrath möchte dem Hrn.Dr. Becher gestatten die Probevorlesung behufs der Habilitation abzuhalten, und diesen Beschluss der medizinischen Fakultät zur Kenntnis zu überweisen.

Wenn die hohe Erziehungsdirektion sich nicht geneigt fühlen könnte diese Bitte zu gewähren, so spreche ich den ergebensten Wunsch aus ein hoher Erziehungsrath möchte mir die beiliegenden Privatbriefe zurückgeben, welche ich dem Hrn.Dr Becher einhändigen müsste als unparteiische Zeugnisse einseitiger Sachverständiger.

Mit dem schuldigen Gehorsam

ergebenst

Dr C Ludwig

Zürich 22 Febr.1855.

Prof d. Anatomie u. Phys.<sup>254</sup>"

Dazu legte er die bereits eingetroffenen Gutachten von Hasse, Vogel und Virchow. Gleich darauf erhielt er auch die Antwort von Frerichs

und im März jene von Baum. Beide Schreiben leitete er ebenfalls an den Erziehungsrat weiter.

In diesen Gutachten, unter denen jenes von Virchow herausragt, stehen die folgenden Urteile:

1. Hasse (12. Februar): "Die Arbeit halte ich für sehr verdienstlich, denn sie gibt uns einen verhältnismässig nicht zu schwierigen Weg an, durch welchen wir einen der wichtigsten Ausscheidungsstoffe mit ziemlicher Genauigkeit dem Maasse nach bestimmen können. Ich glaube, dass mit dieser Basis künftig mancher unverhoffte Gewinn für die Pathologie zu machen sein werde. Becher hat wahrhaftig keine Mühe und Opfer gescheut, um ein Ziel zu erreichen, welches seinem Scharfsinn und seiner wissenschaftlichen Einsicht alle Ehre macht und ihm die Anerkennung der Fachgenossen verschaffen muss."

2. Vogel (18. Februar): "...Dass derartige Untersuchungen über den Stoffwechsel auch für die praktische Medicin nicht bloss wichtig, sondern, wenn ein wirklicher Fortschritt in derselben erreicht werden soll, durchaus nothwendig sind, wird heut zu tage wohl kein einsichtsvoller Arzt läugnen, ebensowenig, dass solche Forschungen, wenn sie der Praxis Nutzen bringen sollen, nicht bloss von Chemikern und Physikern, sondern auch von Aerzten angestellt werden müssen.

Seit Jahren mit Untersuchungen über den Stoffwechsel in Krankheiten beschäftigt, habe ich vielfache Gelegenheit gehabt, die grossen Schwierigkeiten kennen zu lernen, welche derartige Untersuchungen dem gewissenhaften Forscher darbieten. Die Art aber, wie Herr Becher in seiner Arbeit diese Schwierigkeiten überwunden hat, macht seinem Talente sowie seinem Fleisse alle Ehre."

3. Virchow (19. Februar): "...Denn am Ende lässt sich doch nicht läugnen, dass wenn man die Respirationsgrösse nur aus Harnstoff, Harnsäure und, was sonst noch von Sauerstoff haltigem Material durch den Harn entgeht, erschliessen will, man ausserordentlich grossen Fehlerquellen ausgesetzt ist. Becher hat aber ganz recht, wenn er hervorhebt, dass mit der alten Methode wenig Hoffnung auf eine grössere Ausdehnung der Respirationsstudien gegeben war;

für die Pathologie nun gar konnte man höchstens auf einen glücklichen Zufall rechnen. Ich halte es daher für einen grossen Fortschritt, dass nun endlich eine Methode angebahnt ist, welche eine allgemeinere Anwendung zulässt, und welche ausserdem, soweit sich das theoretisch übersehen lässt, Resultate verbürgt, deren Werth nicht jeden Augenblick wieder durch Zweifel an der Geschicklichkeit der Experimentatoren in Frage gestellt werden kann.

...Dass Eure Fakultät diese Arbeit nicht als genügend betrachtet hat, ist für jemanden, der, wie ich, Eure Statuten nicht kennt, sondern die Sache einfach vom Standpunkte der deutschen Universitäten betrachtet, etwas erstaunlich. Wir haben in der letzten Zeit eine ziemlich massenhafte Einwanderung von Privatdozenten gehabt, aber ich kann nicht sagen, dass einer von ihnen eine Arbeit geliefert hätte, die grössere Bürgschaft für ein wissenschaftliches Streben und stärkere Beweise einer glücklichen Vorbereitung andeutet."

4. Frerichs (20. Februar) : "Arbeiten wie die des Herrn Becher sind es, welche uns vor allen Dingen in der Pathologie noth thun, wenn diese Wissenschaft Resultate gewinnen soll, welche dauernden Bestand haben und für die praktische Verwerthung am Krankenbett geeignet sind. Junge Kräfte, welche wie des Herrn Dr. Becher den richtigen Standpunkt so geschickt zu wählen und ihre Aufgabe mit solcher Klarheit und Schärfe durchzuführen wissen, würden wir mit Freude begrüessen, ihnen nicht bloss die Habilitation gestatten, sondern sie auch in jeder Weise unterstützen und fördern."

5. Baum (27. März): "Ich kann die Arbeit nur für sehr bedeutend halten: zunächst weil sie eine Methode empfiehlt, die von Fehlerquellen wie es scheint am reinsten gegen alle früheren, und die leichter als die bisherigen auszuführen ist - dann dass mit dieser Methode eine grosse Reihe von Versuchen angestellt sind, die auffallend schöne Resultate geben." <sup>255</sup>

Als Schlussentscheid liegt unter den Akten des Erziehungsrates ein undatierter Brief von Professor Lebert:

"Im Juni 1854 wendete sich Herr Dr. Becher aus Studtgard mit einem Gesuche wegen Habilitirung als Privatdocent der

speciellen Pathologie und Therapie an die medizinische Fakultät und reichte eine Arbeit über den Respirationsprocess zur Unterstützung seiner Kandidatur ein. Die Fakultät liess dieser Arbeit vollkommene Gerechtigkeit widerfahren, fand aber, dass sie keinen Aufschluss für die Befähigung des Herrn Becher als Lehrer der praktischen Medizin gäbe und forderte ihn auf eine kleine mehr praktisch gehaltene Arbeit hinzuzufügen, um alsdann mit Rücksicht auf die gediegene physiologische Arbeit die *venia legendi* zu erhalten.

Im Monat December liess der bereits nach dem Orient abgereiste Dr Becher vor die Fakultät seine zweite Arbeit gelangen, in welcher er sein Gesuch sich als Privatdocent der speciellen Pathologie und Therapie zu habilitiren erneuerte und zu diesem Behufe eine Arbeit über die Kohlensäurespannung im Blute einschickte. Im Januar beschloss die Mehrheit der Fakultät, dass da der Herr Dr. Becher auf den von der Fakultät ausgesprochenen Wunsch eine pathologisch-therapeutische Arbeit einzureichen, nicht eingegangen sei, sie seine sonst trefflichen Arbeiten über die Kohlensäure durchaus anerkenne, aber bedaure, in ihr nicht die Garantie zu finden, dass Herr Dr Becher geeignet sei, specielle Pathologie und Therapie zu lesen. Wir mussten um so vorsichtiger sein als von praktischer Seite aus grade Hr. Becher sich in keinem günstigen Lichte früher gezeigt hatte, Offenbar lag aber in den ausgesprochenen Voten, der Wunsch Herrn Becher die Habilitation zu erleichtern, als wir erklärten, dass eine kurze praktische Arbeit, bei seinem jetzigen Aufenthalt in der Krimm so leicht abzufassen, jede Schwierigkeit für seine Habilitation beseitigen wird.

Dass die beiden physiologischen Arbeiten, trotz ihres unläugbaren Werthes, dennoch nicht im Stande seien, die Befähigung des Herrn Dr Becher als Docent der speciellen Pathologie und Therapie herauszustellen, ist die um so bestimmtere Meinung der Fakultät, oder wenigstens ihrer Mehrheit, als eben Gründe vorliegen an der praktischen Befähigung des Kandidaten zu zweifeln und diese natürlich den auswärtigen mit der Sachlage nicht bekannten Gelehrten nicht mitgetheilt worden sind.

Sollte aber Herr Becher dem wiederholten Wunsche der Fakultät, eine pathologische Arbeit einzureichen genügen, so wäre dadurch jede Schwierigkeit gehoben und dazu könnte er sich am Ende bequemen, da ihm die Sache so leicht als möglich gemacht wird.

H. Lebert" <sup>256</sup>

Endlich schrieb Carl Ludwig:

"Der gehorsamst Unterzeichnete beehrt sich noch ein Gutachten, zur Einsicht vorzulegen, das sich über die Befähigung des Hrn. Dr. Becher zum Privatdozenten ausspricht. Zugleich stellt der Unterzeichnete die Bitte eine hohe Direktion möge an ihn das beiliegende und ebenso die Gutachten respektive Briefe der Herren Professoren Frerichs, Virchow, Vogel und Hasse zurücksenden, da den von ihm ergebenst eingereichten Vorschlägen doch keine Folge gegeben werden zu können scheint.

Mit pflichtschuldiger Ergebenheit

zeichnet

C Ludwig

Zürich 12 Juni 1855." <sup>257</sup>

Emil Becher ist nach seiner zweiten Zurückweisung nicht mehr nach Zürich zurückgekehrt. Das Personenregister des Werkes über Anna von Helmholtz, das ihre Tochter Ellen herausgab (Anm. 265), enthält über Becher weitere Angaben, die sich unter anderem aus den Lebenserinnerungen Robert von Mohls (Anm. 262) ergänzen lassen:

Bechers Vater war der württembergische Hofarzt Dr. Gottlob Benjamin Becher in Stuttgart. Die Mutter, Friederike Caroline Gaupp, entstammte einer schwäbischen Familie, die Theologen, Juristen und hohe Staatsbeamte, aber ebenso Apotheker, Mediziner und Naturwissenschaftler hervorgebracht hat. <sup>258</sup> In Dr. Bechers Haus wuchsen sechs Töchter und sechs Söhne heran. <sup>259</sup> Die älteste Tochter <sup>260</sup> Emilie (1802-1839) wurde 1821 die Frau des hervorragenden Tübinger Theologieprofessors und Kirchenhistorikers Ferdinand Christian Baur; ihre älteste Tochter Emilie wiederum verband sich 1847 mit dem bedeutenden Philosophen Eduard Zeller, der in Bern, Marburg, Heidelberg und Berlin <sup>261</sup> lehrte. Die zweite Tochter Bechers,

Pauline, heiratete sehr jung 1830 den Tübinger Rechtsprofessor Robert von Mohl (1799-1875), der später Justizminister und Gesandter wurde. Von seinen drei Brüdern war Julius Orientalist, Moritz Staatswirtschaftler und Hugo Pflanzenphysiologe.<sup>262</sup> Pauline starb 1894 in Karlsruhe. Von ihren Kindern Ida und Anna, Erwin und Ottmar ist Anna am bekanntesten, da sie seit 1861 mit dem Physiker Hermann Helmholtz verheiratet war, während ihre Tochter Ellen sich 1884 mit dem ältesten Sohn des Elektrotechnikers Werner von Siemens vermählte.<sup>263</sup> Ellens und Arnold Wilhelms Sohn Hermann von Siemens leitete die Fabriken weiter.<sup>264</sup>

Emil Becher war viel jünger als seine Schwester Emilie Baur und Pauline von Mohl. Als sein Geburtsjahr gibt Ellen von Siemens 1830 an.<sup>265</sup> Es scheint aber, dass er in Tübingen und Heidelberg studiert und promoviert hatte, bevor er 1848 flüchten musste. 1851 nahm ihn Carl Ludwig in Zürich auf und erkannte seine Forschungsbegabung. Die zweimalige Ablehnung der Habilitation von 1854 durch die Zürcher medizinische Fakultät trotz überaus günstigen Urteilen auswärtiger Fachleute ist ein trübes Kapitel. Im Grunde sollte damit Carl Ludwig getroffen werden. Aber das Opfer war Becher. Nachdem er Ende 1854 als Militärarzt in den Krimkrieg gezogen war, blieb er in englischen Diensten 30 Jahre Arzt in der indischen Armee. Zuletzt lebte er in London. Im nahen Ravensbourne bei Greenwich wohnte auch seine ledige Schwester Julie, die Helmholtz bereits 1864 als "Tante Becher" dort besucht hat.<sup>266</sup> Emil Becher starb 1887 bei einem Aufenthalt in seiner Vaterstadt Stuttgart.

Man verzeihe die umständliche Einordnung Bechers in seine Familie. Ihre Berechtigung erhält sie durch die Schwierigkeit, auch nur Spuren über sein weiteres Schicksal zu finden.

g) Die Habilitation von Arnold Cloetta

Am 25. Januar 1854 ersuchte der Dekan der Medizinischen Fakultät auf Wunsch des Erziehungsrates die Fakultätsmitglieder um ein Gutachten über die wissenschaftlichen Fähigkeiten Dr. Arnold Cloettas, der sich an der Zürcher Universität habilitieren wollte.<sup>267</sup> Es wurde folgender, von Prof. Ludwig gestellter Antrag einstimmig angenommen:

"Der Aufforderung des verehrten H.Dekans zu Folge erlaube ich mir als Grundlage für das Gutachten an den h.Erziehungsrath zu beantragen, "er möge Herrn Dr. Cloetta einladen eine Probevorlesung behufs seiner Niederlassung als Privatdozent abzuhalten". - Die Begründung für das Abstehen von anderen erschwerenden Bedingungen scheint mir darin zu liegen, dass H.Dr. Cloetta sich unter den Augen der Fakultät herangebildet, und ferner, dass er schon durch mehrere, wenn auch kleinere litterarische Arbeiten seine wissenschaftliche Befähigung dargethan hat."<sup>268</sup>

Dr.Arnold Cloetta hielt am 22.Februar 1854 seinen Vortrag mit dem Titel "Ueber die Bedeutung der Chemie für die medizinischen Studien". Es wurde ihm am gleichen Tag von der Fakultät die Venia legendi für allgemeine Pathologie und Gerichtsmedizin verliehen.<sup>269</sup>

Arnold Cloetta wurde am 27.April 1828 in Triest geboren, stammte aber aus dem Bündner Dorf Bergün. Seine Eltern übersiedelten 1838 von Triest nach Zürich. 1847 begann er Medizin zu studieren. Die erste Zeit an der Hochschule gefiel ihm überhaupt nicht, und entsprechend gering war auch sein Studienerfolg. Aber schon 1848 trat eine Wendung im Wesen Cloettas ein. Er begann ernsthaft zu studieren, besonders eifrig Chemie unter Carl Löwig. Diese Spezialkenntnisse gaben ihm in seinem Medizin-

studium einen Vorsprung vor seinen Kollegen. Er konnte bei Prof. Ludwig mit Erfolg arbeiten und besonders bei physikalisch-chemischen Untersuchungen mitmachen. Ludwig äusserte sich in einem Brief vom 26. März 1850 an Emil du Bois-Reymond über Arnold Cloetta, den er irrtümlich für einen Italiener hielt: "Einer meiner Zuhörer (ein Italiener) hat sich schon wieder eifrig über Endosmose (Diffusion) hergemacht; da er leidliche Gewandtheit in chemischen Arbeiten besitzt, so denke ich wieder gründlich die Aufgabe untersuchen zu können, wie sich NaCl und NaS gegeneinander verhalten, in allen möglichen Verhältnissen in denen man sie sich gegenüber denken kann und in recht verschiedenen Temperaturverhältnissen. Eine langweilige aber<sup>270</sup> hoffentlich lehrreiche Versuchsreihe."

Cloetta knüpfte an die bereits veröffentlichten Abhandlungen von Ludwig und Philipp Gustav Jolly an. Als Diffusionsmembrane zwischen beiden Salzen benutzte er zum erstenmal den Herzbeutel des Rindes. Seine Versuche ergaben, dass das Diffusionsbestreben des Kochsalzes ins Wasser grösser ist als die Diffusionskraft der Lösung des wasserhaltigen Natriumsulfates (Glaubersalz). Ferner bewies er, dass alle tierischen Membranen einen spezifischen Stoff enthalten, der immer seine Anziehungskraft zu den Salzen geltend macht. Diese Arbeit legte er im November 1851 der Fakultät als Dissertation vor und erwarb damit den Dokortitel.<sup>271</sup> Nach bestandenen Staatsexamen ging er nach Würzburg zu Rudolf Virchow und anschliessend nach Paris zu Claude Bernard.

Neben seiner Zürcher Dozentur widmete er sich seiner Privatpraxis. Er wurde 1857 ausserordentlicher Professor, übernahm 1873 die Professur für Arzneimittellehre und wurde zum Ordinarius befördert. Bedeutung für die Gerichtsmedizin hatte sein Strychninnachweis im Körper. Sein Lehrbuch der Arzneimittellehre erschien in fünf Auflagen. Weil die Praxis ihn zu sehr in Anspruch nahm, trat er 1879 von seinem Lehramt zurück. Er starb am 11. Februar 1890 in Lugano.<sup>272</sup>

h) Die Habilitation von Friedrich Ernst

Der Fall Emil Becher war noch nicht in Vergessenheit geraten, als Friedrich Ernst aus Winterthur den Erziehungsrat um die Gewährung einer Dozentur ersuchte. Als Habilitationsschrift bezeichnete er eine Studie über die Nervenlähmung. Am 8. Mai 1855 wurde sie bei der Fakultät in Umlauf gesetzt. Professor Ludwig verlangte die Einberufung einer Fakultätssitzung. Sie kam am 13. Juni 1855 zustande. An dieser bemerkte er, dass "er sich mit dem von Herrn Prof. Lebert dem Cirkular beigefügten Gutachten über die Habilitationsschrift des Herrn Dr. Ernst in Widerspruch finde. Er wolle es nicht bestreiten, dass Dr. Ernst ein ganz guter praktischer Arzt sein möge; für seine Befähigung zu theoretischer Forschung gebe jedoch die vorliegende Habilitationsschrift keinen genügenden Beweis, indem dieselbe weder eine abschliessende Arbeit sei, noch auch das Resultat exakterer Forschung oder grösserer Belesenheit sei. Er könne deshalb nicht für Zulassung des Dr. Ernst zur Probevorlesung stimmen." <sup>273</sup> Prof. Lebert erwiderte: "Nach § 41 der Universitätsordnung habe es Dr. Ernst, als bei hiesiger Fakultät promovirt, nicht nöthig gehabt, eine besondere Habilitationsschrift einzugeben; ein jeder auf deren Beschaffenheit sich gründende Widerspruch gegen die Habilitation des Dr. Ernst falle daher von selbst weg. - Nur die ängstliche Gewissenhaftigkeit des Dr. Ernst und der Wunsch desselben, zu zeigen, wie sehr er die physiologische Basis für die Pathologie anerkenne, habe ihn veranlasst, die vorliegende Arbeit einzugeben, welche er (Lebert) nur als sehr ausgezeichnet anerkennen könne. - Dr. Ernst begnüge sich übrigens nicht bei dieser Arbeit, welche allerdings mehr physiologisch sei, sondern lege auch noch seinen Reisebericht als weiteren Anhaltspunkt zur Beurtheilung seiner wissenschaftlichen Richtung vor." Lebert fuhr fort, dass Ernsts Reisebericht eine sehr gründliche, mit pathologischer, therapeutischer und physiologischer Kenntniss ausge-

arbeitete Berichterstattung über den Zustand der Physiologie, Medizin und Chirurgie in Wien, Berlin und Paris sei. Er müsse deswegen den Antrag stellen, dass Dr. Ernst zur Probevorlesung zugelassen werde.<sup>274</sup>

Die Fakultät anerkannte den § 41 der Universitätsordnung und erklärte, dass eine definitive Abstimmung über die wissenschaftliche Fähigkeit des Kandidaten erst nach der Probevorlesung stattfinden könne. Man lud ihn zur Probevorlesung ein und liess den Reisebericht zirkulieren.<sup>275</sup> Dr. Ernst hielt am 14. Juli 1855 seinen Vortrag, und die Fakultät verlieh ihm einstimmig die Venia legendi.<sup>276</sup>

So fällte die Fakultät kurz nacheinander zwei widersprechende Urteile. Bei Friedrich Ernst genügten zwei Aufsätze, während Emil Becher trotz zweier wertvoller Forschungsarbeiten nicht einmal zur Probevorlesung zugelassen wurde. (Eine Arbeit von Becher und Ludwig von 1851 über den Speichel ist 1890 in der Reihe von Ostwald's Klassikern neu erschienen.) Das war Ludwigs letzte Niederlage in Zürich. Dieser Fall beschäftigte ihn sogar noch nach seinem Abgang von Zürich. Er schrieb aus Wien am 3. September 1855 an Emil du Bois-Reymond: "In Deiner physiologischen Vorlesung des vorigen Winters hat einigemal ein junger Mann, der jetzt Dozent in Zürich, hospitiert und das, was er dort aufgefangen, hat er zu seiner Probevorlesung benutzt, indem er den Inhalt mit den Duchenne'schen Heilversuchen in Verbindung brachte. Es hat mich begreiflich sehr interessiert, Dich, wenn auch aus zweiter Hand zu hören, und es war Deine Stimme durch die Vermittelung selbst noch um so hörbarer, als sich der Herr keineswegs ganz auf eignen Füßen fühlte."<sup>277</sup> Im gleichen Jahr erschien das Werk des französischen Neurologen Guillaume-Benjamin Duchenne "De l'électrisation localisée et de son application à la pathologie et à la thérapeutique." Die wissenschaftliche Grundlage zu dieser Arbeit stammte aus den Forschungsergebnissen von Emil du Bois-Reymond.<sup>278</sup> Es deutet alles darauf hin, dass Friedrich Ernst das Wissen

für seine Habilitationsschrift aus den Werken dieser zwei Wissenschaftler geschöpft hatte.

Nach der Trennung der Poliklinik in eine chirurgische und eine medizinische Abteilung erhielt Dr. Friedrich Ernst das medizinische Ambulatorium. Nach dem Tode Heinrich Gieskers wurde er 1860 zum Extraordinarius befördert, trat aber 1863 wegen der Ausdehnung seiner Arztpraxis von seiner akademischen Stellung zurück.<sup>279</sup>

k) Kurzbiographien von Schülern in Zürich

Du Bois-Reymond, Paul (1831-1889)

Der viel jüngere Bruder Emil du Bois-Reymonds studierte ein Jahr Naturwissenschaften in Berlin, besonders Chemie und Mathematik, aber auch Osteologie. Sein älterer Bruder schickte ihn im Herbst 1852 nach Zürich zu Carl Ludwig, damit er dort ein Semester Chemie und Anatomie praktisch treibe und ein weiteres Semester Physiologie lerne<sup>280</sup>.

Ludwig beurteilte ihn erstaunlich richtig. Schon in seinem Brief vom 9. Dezember 1852 an Emil du Bois-Reymond beschreibt er ihn als einen Menschen von Überwiegender Anlage zu den Naturwissenschaften mit grossem Talent für die Mathematik. Er bedauert, dass sein Schüler wenig Neigung zu den Präparierübungen zeige<sup>281</sup>. Am 25. Mai 1853 berichtet er:

"Die Beziehungen zwischen Deinem Bruder und mir werden fortlaufend inniger, aber trotzdem muss ich mir gestehen, dass ich ihm weniger nützlich sein kann, als ich hoffte; er ist teils zu selbständig, um durch persönlichen Unterricht (wenn dieser nicht in einem wissenschaftlichen Wettkampf besteht) zu lernen, und teils bin ich ihm, da er mehr Mathematik versteht als ich, nicht Überlegen genug; jedenfalls aber lernt er hier viel. Ich hatte ihm, um ihn an mich zu ketten, den Vorschlag gemacht, eine Arbeit über den Gehalt des Blutes an Körperchen zu machen; mit seiner geistigen Rüstigkeit griff er meinen Vorschlag auf, aber leider ergab sich bald, dass die Methode, welche ich ihm vorgeschlagen, an einem entschiedenen logischen Fehler litt, und dass eine andere, theoretisch richtige in der Ausführung scheiterte. Als einziges nächstes Resultat hat sich ergeben eine kleine Abhandlung, in der in allgemeinsten Weise die bis jetzt eingeschlagenen analytischen Methoden der Blutanalyse geprüft werden und ihre Unrichtigkeit gezeigt wird. Diese kleine vortreffliche Abhandlung werde ich als briefliche Notiz an Henle's Journal senden. Wenn Du sie lesen wirst, freust

Du Dich gewiss. Die zweite Folge aber ist der Anfang zu einer physikalischen Arbeit über den Fall in Widerstand leistenden Medien geworden. Diese Arbeit hat er sich, was das Experimentelle anlangt, in musterhafter Weise selbst vorbereitet; es ist eine Methode und ein Scharfsinn in allem, wie man es einem Anfänger gar nicht zutraut. Wenn er sich konzentrieren kann und zu einem regelmässigen Fleiss kommt, so erlebst Du an ihm etwas Ungewöhnliches."<sup>282</sup>

Die erste Arbeit von Paul du Bois-Reymond erschien zweimal in Hennes und Pfeufers Zeitschrift für rationelle Medizin, N. F. IV (1854), S.44-51, und N. F. V (1854), S.101-108, das erstemal unter dem Titel "Zur Kritik der Blutanalysen" und das zweitemal als "Zweiter Beitrag zur Kritik der Blutanalyse". Beidemal fügte Ludwig ein Begleitschreiben hinzu. Die andere im Brief erwähnte Studie ist nie gedruckt worden<sup>283</sup>.

Ludwig äusserte sich noch einmal über seinen Schüler am 30.Oktober 1853:

"Dein Bruder muss, wie wir andern, Privatdozent im wahren Wortsinn werden und nicht wie Du es machen; ich bezweifle ob das für ihn gut wäre. Aber wenn er in eine normale Laufbahn kommt und er nur gewöhnliches Glück hat, so muss sehr viel aus ihm werden. Sein Talent ist überraschend und ich habe noch niemals einen so unbequemen Schüler gehabt. Fick war mir nicht so störend und so ausserhalb des studentischen Gesichtskreises als er."<sup>284</sup>

In den zwei letzten Sätzen offenbart sich Carl Ludwig als Überragender Lehrer. Nicht der folgsame, unterwürfige Schüler ist ihm der liebste. Ein junger Geist, der den Kreis mit unbequemen Fragen stört, verlangt die besondere Aufmerksamkeit des Lehrers, falls sich dabei Keime eigener Gedanken ankündigen. Ein Aufbruch zu entfernten Ufern ist möglich. Fast immer werden solche Schüler Missbilligung herausfordern. Nur schöpferische Lehrerpersönlichkeiten bewähren sich auch dann noch als Meister. Carl Ludwig gehörte zu ihnen.

Von Zürich kehrte Paul du Bois-Reymond nach Berlin zurück, wo er zum Entsetzen seines älteren Bruders weiter ohne sichtbares Ziel arbeitete und sich lange nicht entscheiden konnte für Physik oder Medizin. Diese Ungewissheit dauerte fast ein Jahr<sup>285</sup>. Im Herbst 1854 beschloss er, nach Königsberg zu gehen, wo er endgültig Physik und Mathematik wählte<sup>286</sup>. Er promovierte 1859 in Berlin und bestand das Oberlehrerexamen. Dann unterrichtete er Physik und Mathematik am Gymnasium, wurde 1865 Privatdozent für Mathematik, 1868 ausserordentlicher Professor in Heidelberg, 1870 ordentlicher Professor in Freiburg im Breisgau. Das Jahr 1874 führte ihn nach Tübingen und das Jahr 1884 an die Technische Hochschule Berlin. Als anerkannter Mathematiker schuf er mehrere Begriffe und Gesetze und veröffentlichte zahlreiche Abhandlungen. Er starb am 7. April 1889 in Freiburg im Breisgau<sup>287</sup>.

Fick, Adolf (1829-1901)<sup>288</sup>

Am 3. September 1829 wurde Adolf Fick in Kassel geboren. Er war der jüngste von den drei Brüdern, die alle Ordinarien wurden. Für seine geistige Entwicklung sorgte vor allem sein um sieben Jahre älterer Bruder Heinrich, der ihm auch nach der Abschlussprüfung am Kasseler Gymnasium riet, Medizin statt Mathematik zu studieren.

1847 ging Fick an die Landesuniversität nach Marburg, wo sein ältester Bruder Ludwig als Anatom lehrte. Dort schloss er sich Carl Ludwig an, der Privatdozent für Anatomie und Physiologie war. Im Herbst 1849 zog er nach Berlin, wo er hauptsächlich klinische Vorlesungen hörte. Er trat dort in freundschaftliche Beziehung zu Hermann Helmholtz und Emil du Bois-Reymond. 1851 promovierte er in Marburg zum Doktor der Medizin und habilitierte sich dort. Ludwig holte ihn 1852 für die anatomische Prosektur nach Zürich. Als Ludwig 1855 dem Ruf nach Wien gefolgt war, wurde sein Ordinariat geteilt: als Physiologe kam Jacob Moleschott aus Heidel-

berg; als Anatom wirkte Hermann von Meyer; Fick wurde Extraordinarius und sein Prosektor. Als Moleschott 1861 nach Turin ging, wurde Fick sein Nachfolger. Er verwaltete dieses Ordinariat sieben Jahre, bis er im Herbst 1868 nach Würzburg zog.

Bedeutende wissenschaftliche Arbeiten und Entdeckungen Ficks, vor allem zur Diffusion und zur Muskelphysiologie, stammen aus der Zürcher Zeit. Zusammen mit dem Chirurgen Theodor Billroth untersuchte er die postmortale Wärmebildung bei Tetanus. Die Untersuchung "Ueber die Entstehung der Muskelkraft" (1865) sucht abzuklären, aus welchem Stoff der Muskel seine Energie gewinnt. Lange meinte man, es sei das Eiweiss. Der Chemiker Johannes Wislicenus und Fick stiegen vom Brienzersee auf das Faulhorn. Der während des sechsständigen Steigens und in den darauffolgenden sechs Stunden entleerte Harn wurde gesammelt und der Stickstoff in demselben bestimmt. Zwölf Stunden vorher und während der ganzen Versuchszeit hatten die beiden Experimentatoren nur stickstofffreie Nahrung zu sich genommen, so dass aus dem mit dem Harn ausgeschiedenen Stickstoff, wie die Forscher meinten, die während der Versuchszeit zerstörte Eiweissmenge berechnet werden konnte. Es stellte sich heraus, dass die während des Steigens geleistete Muskularbeit viel zu gross war, als dass sie durch die Eiweissverbrennung hätte gedeckt werden können. Man musste die stickstofffreien Nahrungsbestandteile zur Deckung des Defizits heranziehen. Eine endgültige Lösung des Geheimnisses ergab die Arbeit nicht.

Noch weitreichender in ihren Folgen war seine Arbeit von 1863: "Beiträge zur vergleichenden Physiologie der irritablen Substanzen". Es gelang ihm der sichere Nachweis, dass der Strom eine gewisse Zeit fliessen muss, um eine Zuckung des Muskels herbeizuführen.

Weiteren Kreisen der Wissenschaft wurde Fick durch seine Bücher bekannt. Es sind "Die medizinische Physik" (Braunschweig 1856, 2.Auflage 1866, 3.Auflage 1885), das "Compendium der Physiologie

des Menschen mit Einschluss der Entwicklungsgeschichte" (Wien 1860, 2.Auflage 1874, 4.Auflage 1891) und das "Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane" (Lahr 1864). Auf dem Grenzgebiet der Medizin und Physik ist Fick bis zu seinem Tode ein Meister geblieben.

1868 folgte Fick einem Ruf an die Universität Würzburg, obwohl ihm der Abschied von Zürich schwerfiel. Doch die grösseren Möglichkeiten des Forschens und Lehrens in Würzburg gaben den Ausschlag. Ueber dreissig Jahre hat Fick in Würzburg gewirkt und zum Ruf dieser Universität beigetragen. Wie in Marburg, Berlin und Zürich fand er wieder einen Freundeskreis. Einige kannte er schon aus Zürich. Mit dem Anatomen Albert Kölliker, dem Chirurgen Ernst Bergmann, den Klinikern Carl Gerhardt und Wilhelm Olivier Leube und dem Geburtshelfer Friedrich Wilhelm Scanzoni, den Physikern Rudolf Clausius, August Kundt, Georg Quincke, Friedrich Kohlrausch und Wilhelm Conrad Röntgen und dem Chemiker Johannes Wislicenus stand er in regem Gedankenaustausch. Mahrmals war Fick Dekan, 1878 Rektor. Er trat 1899 zurück. Zwei Tage nach einem Hirnschlag starb er am 21. August 1901.

Ficks Abhandlungen und ein Lebensbild sind vereinigt in: Adolf Fick, Gesammelte Schriften, 4 Bände, Würzburg 1903-1906.

Auch in Würzburg förderte Fick die Erkenntnisse der Muskelphysiologie. Er untersuchte den Einfluss von Reizzeit, Spannung und Länge des Muskels auf seine Tätigkeit, die Beziehung zwischen Bau und Leistung, die Wärmeentwicklung und die Elastizitätsänderungen des Muskels. In der Sinnesphysiologie erfand Fick ein Verfahren zur Bestimmung des Drehpunktes im Auge; auch beschäftigten ihn die Theorie der Farbenblindheit und des Farbsehens und der Tastsinn. Messungen zum Blutkreislauf hat er oft vorgenommen. Er erfand ein Bremsdynamometer, ein Ophthalmotonometer, den Arbeitssammler, den Ergographen und verschiedene Reizapparate. Seine

Vorlesungen waren anschaulich, sein Stil klar.

Goll, Friedrich (1829-1903) <sup>289</sup>

Friedrich Goll wurde am 1. März 1829 als drittes Kind der Familie Johann Ulrich Goll in Zofingen geboren. Dort ging er vier Jahre zur Schule. 1847 kam er nach Zürich. Schon als Schüler begeisterte er sich für Professor Carl Löwigs Chemieunterricht. Zu Ostern 1847 kam er als stud. phil. an die Hochschule. Im Herbst des gleichen Jahres wandte er sich der Medizin zu.

Im Frühjahr 1850 reiste er nach Würzburg, wo er sich bei Albert Kölliker der mikroskopischen Anatomie widmete. Hier fertigte er viele Holzschnitte histologischer Präparate an. Der Schleswig-holsteinische Krieg veranlasste ihn, nach Norden zu gehen, wo er eine Zeitlang in einem Lazarett tätig war. 1852 kehrte er nach Zürich zurück. Er machte seine Dissertation bei Carl Ludwig: "Ueber den Einfluss des Blutdruckes auf die Harnabsonderung". Am 19. März 1853 erfolgte seine Promotion, und zur selben Zeit bestand er die Staatsprüfung. Nun ging er für zwei Jahre nach Paris zu Claude Bernard, wo er am Rückenmark, am Halssympathikus, an der Speicheldrüse und dem Pankreas arbeitete. Er war Bernard sprachlich beim Lesen von Ludwigs Physiologie behilflich.

Ende 1855 liess er sich als Arzt in Zürich nieder. Daneben setzte er seine wissenschaftliche Arbeit fort. Im Frühling 1860 veröffentlichte er seine "Beiträge zur feineren Anatomie des menschlichen Rückenmarks". Hier sind zum erstenmal die als Goll-sche Stränge bekannten Faserzüge beschrieben. 1864 erschien die "Notiz über die Verteilung der Blutgefässe auf die Rückenmarks-Querschnitte".

Goll habilitierte sich 1862 an der Zürcher Hochschule für spezielle Pathologie und besonders für Arzneimittellehre. Mit seinen Schülern übte er die Anwendung des Kehlkopfspiegels. Ein

Jahr später wurde ihm die Leitung der medizinischen Poliklinik übertragen. Besondere Verdienste erwarb er sich mit seinen Mitarbeitern 1867 während der Choleraepidemie. 1869 übergab Goll die Leitung der Poliklinik Professor Oscar Wyss und widmete sich nun vorwiegend der Lehrtätigkeit. Er setzte sich stets für Neuerungen ein, so für die Feuerbestattung.

Nach Arnold Cloettas Rücktritt 1879 beschäftigte sich Goll hauptsächlich mit Arzneimittellehre und wurde 1885 zum ausserordentlichen Professor hierfür ernannt. Im gleichen Jahr erfolgte die Wahl zum Präsidenten der kantonalen Aerztegesellschaft. Dieses Amt hat Goll 10 Jahre betreut. Sein Nachfolger als Professor für Arzneimittellehre wurde 1901 sein Schüler Max Cloetta. Friedrich Goll starb am 12. November 1903.

Kierulf, Christian Thorvald (1823-1874) <sup>230</sup>

Christian Thorvald Kierulf wurde am 11. Februar 1823 in Christiania geboren. Er begann 1840 sein Studium und wurde 1847 Distriktsarzt, 1848 Flottenarzt, 1849 Choleraarzt in Bergen und Militärarzt bei der dänischen Armee und 1850 wieder Flottenarzt. 1851-1852 unternahm er eine wissenschaftliche Reise durch den Kontinent. Dabei kam er auch nach Zürich, wo seine Arbeit "Einige Versuche über die Harnsecretion" entstand und 1852 in Henles und Pfeufers Zeitschrift für rationelle Medizin erschien.

In Christiania war er von 1852 an Reservearzt im Gebärhause, 1855 im Kinderspital und im Reichsspital. Gleichzeitig wirkte er als Lehrer für Mikroskopie und hielt klinische Vorträge. Kierulf wurde 1855 zum Sekretär des Medizinalkomitees und 1857 zum Chef für das Medizinalwesen im Departement des Innern ernannt. Er erwarb sich Verdienste um die norwegische Medizinalgesetzgebung. Auch besuchte er viele Kongresse, zuletzt noch in Wien 1874 den

internationalen Cholerakongress. Mehrmals war er Vizepräsident der medizinischen Gesellschaft in Christiania. Kierulf war ein hervorragender norwegischer Arzt und Wissenschaftler. Seine Arbeiten sind fast alle in norwegischer Sprache erschienen. Er starb am 7. September 1874.

Krause, Wilhelm (1833-1910)<sup>291</sup>

Wilhelm Krause wurde am 12. Juli 1833 als Sohn des hochangesehenen Arztes und Anatomen Carl Friedrich Theodor Krause geboren. Er erhielt seine erste medizinische Ausbildung in Göttingen. Dann besuchte er Berlin und Wien. Zu Hause gelangte er 1854 zur Promotion. 1855 zog er zu Ludwig nach Zürich, wo er bei den Untersuchungen über die Lymphe mitwirkte. Seine Arbeit "Zur Physiologie der Lymphe" erschien in Henles und Pfeufers Zeitschrift für rationelle Medizin, N.F.VII (1855), S.148. Als ausserordentlicher Professor wurde er 1860 nach Göttingen berufen, 1892 als Laboratoriumsvorstand an das Anatomische Institut in Berlin.

Er arbeitete auf verschiedenen Gebieten fruchtbar. Bemerkenswert ist sein Anteil an der anatomischen Nomenklatur. Krause starb am 4. Februar 1910 in Charlottenburg.

Rahn, Hans Conrad (1828-1918)<sup>292</sup>

Hans Conrad Rahn wurde am 15. Januar 1828 in Zürich geboren. Schon sein Grossvater und sein Vater waren Aerzte. Er besuchte das Gymnasium in Zürich und entschloss sich zum Medizinstudium. Im Herbst 1850 legte er das Staatsexamen ab, und kurz darauf promovierte er noch im gleichen Jahr. Seine Dissertation-"Einiges über die Speichel-Secretion"-entstand im physiologischen Laboratorium bei Carl Ludwig. Bald darauf veröffentlichte er in Nr. 63 der "Mittheilungen der Zürcher naturforschenden Gesellschaft" einen

weiteren Beitrag: "Untersuchungen über Wurzeln und Bahnen der Absonderungsnerven der Glandula parotis beim Kaninchen". Diese Abhandlung hat Max von Frey gleichzeitig mit zwei Arbeiten von Carl Ludwig und Emil Becher in die Reihe der "Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften" (Nr.18, Leipzig 1890) aufgenommen.

Rahn bildete sich drei Jahre an den Universitäten Wien, Prag, Paris und London weiter. Nach seiner Heimkehr half er zuerst seinem Vater. Nach dessen Tod führte er die Praxis allein. Sie wurde aber nie gross.

Mit seinem Freund Dr.med.Adolf Nüscheler, dem Stadtrat Heinrich Landolt und einem Schwager stiftete er die allgemeine Krankenkasse, deren langjähriger Präsident er war. Als seine Kollegen Arnold Cloetta, Friedrich Horner, Friedrich Ernst, Albert Claus und Adolf Nüscheler eine Gesellschaft jüngerer Aerzte gründeten, schloss er sich an und unterstützte ihre Verschmelzung mit der alten Gesellschaft der Aerzte des Kantons Zürich. Ausserdem war er Mitglied der Hilfsgesellschaft, Hilfsarzt während der Choleraepidemie, Platzarzt der Internierten 1870/71, hatte einen Sitz in der Aufsichtsbehörde des Burghölzli und im Vorstand der Bibliotheksgesellschaft. Am 12.Januar 1918 starb er in Zürich.

#### Schuler, Fridolin (1832-1903)<sup>293</sup>

Fridolin Schuler wurde am 1.April 1832 in Bilten im Kanton Glarus geboren. Nachdem der Knabe die Primarschule besucht hatte, bereitete ihn sein Vater auf das Gymnasium vor, das er in Aarau durchlief. Medizin studierte er in Zürich 1851-1853, in Würzburg 1853, dann in Prag, Wien und Paris.

1855 bis 1878 wirkte er als praktischer Arzt in Mollis. In kürzester Zeit wurde er im ganzen Glarnerland und in dessen Umgebung der beliebteste Arzt und Berater. Seine Mitbürger anver-

trauten ihm Aemter im Gesundheits-, Schul- und Gerichtswesen. In der glarnerischen Sanitätskommission setzte er sich für die Errichtung von Krankenhäusern und den Ausbau der Krankenpflege ein. Als kantonaler Fabrikinspektor sorgte er für die tatsächliche Anwendung des bahnbrechenden glarnerischen Fabrikgesetzes von 1864. Er wirkte bei der Vorbereitung des ersten gesamtschweizerischen Fabrikgesetzes mit und wurde, als es 1878 in Kraft trat, zum eidgenössischen Fabrikinspektor ernannt. 1885 verlieh Basel ihm ein Ehrendoktorat der Medizin.

Bei Carl Ludwig hat Schuler sich mit der Physiologie der Ernährung und Verdauung befasst. Dies hat später seine Arbeit über die Volksernährung beeinflusst. Schuler empfahl Hülsenfrüchte, Magermilch und Magerkäse, Speiseanstalten und Konsumvereine. An der Gründung der Maggi-Werke war er beteiligt.

Schriften über Gewerbehygiene und Arbeiterschutz trugen seinen Ruf über die Landesgrenzen. (Viele seiner Arbeiten finden sich in der Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, in Brauns Archiv für soziale Gesetzgebung und Statistik, in Wolfs Zeitschrift für Sozialwissenschaft, in der Zeitschrift für schweizerische Statistik und im Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte.) Er setzte sich auseinander mit Fragen der Verkürzung der Arbeitszeit, mit der Sonntagsarbeit, der Nachterbeit und der Kinder- und Frauenbeschäftigung. Auch berichtete er über die Schädigungen in der Industrie durch Bromäthyl, chloresaures Kali, Phosphor und Blei. Seine genauen Kenntnisse der Baumwollindustrie, Seidenfabrikation und Müllerei bildeten die Grundlage für wertvolle Abhandlungen. Ueber das Krankenkassen- und Versicherungswesen berichteten seine "Untersuchungen über die Gesundheitsverhältnisse in der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung des Krankenkassenwesens".

Der Einfluss Schulers auf die moderne Arbeiterschutzgesetzgebung war gross. Nicht nur einzelne Kantone holten bei ihm für ihre Gesetzesentwürfe Gutachten ein, sondern auch andere europäische Staaten. Auf internationalen Kongressen für Hygiene und Demographie war er ein geschätzter Fachmann in Fragen des Arbeiterschutzes.

Er starb am 8.Mai 1903 in Mollis.

Spengler, Alexander (1827-1901) <sup>294</sup>

Alexander Spengler wurde am 20.März 1827 in Mannheim geboren. Er besuchte das dortige Gymnasium und ging dann nach Heidelberg, um die Rechte zu studieren. Im Februar 1849 wurde er als Student des fünften Semesters zum Militär eingezogen. Er beteiligte sich an der badischen Revolution und kämpfte als Adjutant des Generals Franz Sigel gegen die Preussen. Nach der Niederlage am 15.Juni 1849 bei Waghäusel flüchtete er in die Schweiz. In seiner Heimat wurde er in Abwesenheit zum Tode verurteilt, und die Rückkehr blieb ihm lange versagt. Erst nach zwölf Jahren konnte er unter grossen Schwierigkeiten wieder seine Eltern in Mannheim besuchen.

Die ersten Flüchtlinge wurden von der Bevölkerung und den Behörden der Schweiz gut aufgenommen. Schon am nächsten Tag durfte Spengler nach Zürich weiterreisen. Dort rieten ihm der Internist Carl Ewald Hasse und der Physiologe Carl Ludwig zum Medizinstudium, das er gerne begann. Als aber in der Schweiz das begeisterte Verständnis für die Einwanderer nachliess und Deutschland beunruhigend mit dem Säbel rasselte, plante man, sie nach Amerika abzuschieben. Dieses Schicksal drohte auch Spengler. Da setzten sich seine Bündner Studienkollegen aus der Heidelberger Zeit, Caspar Latour, Gaudenz von Salis und Hans Hold, für ihn ein. Sie bürgten persönlich und finanziell, so dass ihm

unter dem Schutz Graubündens erlaubt wurde, sein Studium fortzusetzen. 1853 legte er das bündnerische Staatsexamen in Chur ab und begann als Landschaftsarzt in Davos zu praktizieren. Die erste Zeit in der einsamen Weite jenes Hochtales kam ihm wie eine Verbannung vor.

Zuerst wollte er sich der Augenheilkunde widmen, wofür er bei Friedrich Horner eine Neigung gefasst hatte. Aber bald wurde er in eine ganz andere Richtung gelenkt. Es fiel ihm auf, dass die damals so häufige Lungenschwindsucht in Davos so gut wie gar nicht vorkam. Leute, die von Davos in die Fremde gezogen waren und tuberkulös zurückkehrten, genasen bald. Diese Beobachtungen überzeugten Spengler, dass das Hochgebirgsklima diese Krankheit zu heilen vermöge. 1862 besuchte ihn Dr. Conrad Meyer-Ahrens. In seinen "balneologischen Wanderungen" veröffentlichte dieser ein Gespräch mit Spengler, der schon damals empfahl, den Heilaufenthalt über das ganze Jahr auszudehnen. Während des Winters 1866/67 weilten bereits 15 Lungenkranke in Davos, und daher gründete Spengler 1867 mit einigen Einheimischen das Kurhaus Davos. Die Leitung übernahm ein Holländer, W.J. Holsboer, der mit seiner kranken Frau hinaufgekommen war. Holsboer machte sich sehr verdient um die Entwicklung des Kurortes.

1869 erschien Spenglers Broschüre "Die Landschaft Davos als Kurort gegen die Lungenschwindsucht", die wesentlich dazu beitrug, dass diese schreckliche Krankheit heilbar wurde. Die Kranken schenkten Spengler grosses Vertrauen. Für die Verpflegung der Schwerkranken gründete er ein Diakonissenhaus. Während er dessen Leitung beibehielt, übergab er seine ärztliche Praxis seinen zwei Söhnen. In einer statistischen Mitteilung bewies er, dass Lungenblutungen im Hochgebirge seltener vorkommen als in den Niederungen.

Alexander Spengler starb am 11. Januar 1901.

Weinmann, Albert (1829-1882)<sup>295</sup>

Albert Weinmann wurde am 24. Dezember 1829 in Winterthur geboren. Nach dem Besuch des Gymnasiums in Winterthur und Zürich begann er 1848 mit dem Studium der Medizin in Zürich, wo er 1852 promovierte. Dann ging er auf eine Studienreise nach Wien, Prag, Berlin, Paris und Bordeaux. Er kehrte 1854 in die Vaterstadt zurück und eröffnete eine eigene Praxis, wobei er sich besonders der Augenheilkunde widmete. 1859 wurde er Spitalarzt, und er bekleidete diese Stelle mehrere Jahre.

Albert Weinmann widmete sich bald auch der Politik und schränkte den Kreis seiner Patienten ein. Er übernahm einflussreiche Stellen in der Stadtverwaltung von Winterthur. 1861 wurde er in den Stadtrat gewählt, wo er 1877-1878 Stadtpräsident war. Gross sind seine Verdienste um die Gas- und Wasserversorgung; als Präsident der Gesundheitskommission förderte er die Hygiene. Vor seinem Tode vermachte er sein Vermögen der Stadt Winterthur für sanitäre und hygienische Zwecke.

Während 28 Jahren diente er als Militärarzt. Nach der Schlacht bei Solferino 1859 machte er seine ersten militärärztlichen Erfahrungen. Dort arbeitete er im Auftrag des Bundesrates in den Militärlazaretten. Er wurde 1862 Hauptmann im Sanitätsstab, 1867 Major und Divisionsarzt. Sein Buch "Versuch einer gemeinfasslichen Darstellung der Grundzüge der Militärgesundheitspflege für Offiziere und Soldaten" setzte 1869 den Grundstein für die Hygiene in der Schweizer Armee. Im Deutsch-Französischen Krieg 1870-1871 errichtete er mit zwei Schweizer Kollegen ein Feldspital in Sure, worin während zweier Monate französische Verwundete gepflegt wurden. 1872 wurde er Oberstleutnant und im Dezember 1875 Oberfeldarzt, seit 1882 im Rang eines Obersten. Insbesondere war er auch in der Fussbekleidungskommission tätig.

Er starb am 1. November 1882 an einer Pachymeningitis.

## 7. Ludwigs privates Leben in Zürich und sein Abschied

In den Weihnachtsferien 1849 verheiratete sich Ludwig in Marburg mit Christiane Endemann, der Tochter eines Marburger Juristen und Professors.<sup>296</sup> Er brachte sie gleich nach Zürich. Sie war wegen ihrer angenehmen Eigenschaften bei Ludwigs Bekannten beliebt, und ihr Wesen spielte eine grosse Rolle bei der Formung seines Charakters. So schrieb Helmholtz nach seinem Besuch bei Carl Ludwig in Zürich 1851, dass Ludwig alles Burschikose abgelegt habe und nunmehr ganz in seiner edlen und liebenswürdigen Natur erscheine.<sup>297</sup> Die Ehe dauerte 45 Jahre. Am 1. Februar 1851 wurde dem Ehepaar eine Tochter, Anna Christiane Henriette, geboren, und 1853 kam sein einziger Sohn zur Welt, der aber schon 1858 in Wien starb. Die Tochter Anna heiratete 1872 den Historiker Alfred Dove, einen Sohn des Berliner Physikers und Meteorologen Heinrich Wilhelm Dove. Sie hatten keine Nachkommen.

Ueber Ludwigs Privatleben in Zürich ist wenig bekannt. Seine Briefe an Emil du Bois-Reymond und Jacob Henle sind die einzige Quelle für unsere Kenntnis, dass er sich in Zürich nicht wohl fühlte. In den ersten Monaten nach seiner Ankunft war er über den neuen Ort noch begeistert, was er auch zweimal in Briefen an seinen Freund du Bois-Reymond ausdrückte: "In Zürich bin ich nun seit sechs Tagen (gestern aber habe ich erst ein gelegenes chambre garnie gefunden). Du kannst Dir denken, wie mich bei den wundervollen Herbsttagen, die uns noch 11-15<sup>0</sup>R brachten, in der lebendigen Weinlese der liebliche See entzückte. Du kennst ihn ja, und kennst die tausend schönen kleinen und grossen Fernsichten, die sich an seinen Ufern bieten. Der Schweizer Charakter ist noch immer der Landschaft nicht so entschieden aufgeprägt, dass mein neuer Wohnort nicht tausend Analogien mit meiner traulichen Heimat böte, die namentlich in den Aussichten des Limmattales hervortreten. Aber auch hier ge-

staltet sich schon alles grösser und prächtiger, aber darum auch nicht so zum Herzen redend, das im kleinen Detail bisher sein Glück gefunden." <sup>298</sup>

Zwei Monate später schrieb er das letztemal günstig über sein Befinden in Zürich: "Mir geht es herrlich und guter Dinge, fast alles was mir in Marburg fehlte, habe ich vollauf: Geld, Weib, Selbständigkeit; nur was ich dorten besass fehlt mir leider, nämlich Zeit." <sup>299</sup>

Bald änderten sich seine Eindrücke und seine Meinung. Um Ludwigs Gefühle und Verhalten in seiner neuen Umgebung besser zu verstehen, muss man einen Blick auf die damaligen politischen Verhältnisse der Stadt Zürich werfen. Wegen der Unruhen in den Nachbarländern kamen unzählige Flüchtlinge nach Zürich; viele blieben, und andere zogen nur vorbei. Es waren Leute aller Schichten und Berufe, vom einfachsten Mann bis zum bedeutendsten Gelehrten. Man kann verstehen, dass die Bevölkerung und die Behörden immer weniger Wohlgefallen für diese Leute fanden. Gottfried Keller kennzeichnete diese Zeit mit dem Satz: "Es ist schrecklich, wie es in Zürich von Gelehrten und Literaten wimmelt, und man hört fast mehr Hochdeutsch, Französisch und Italienisch sprechen als unser altes Schweizerdeutsch." <sup>300</sup> Die Ausländer fühlten sich zunehmend abgesondert und waren dadurch gezwungen, nur untereinander zu verkehren. Es gab auch solche, die ganz isoliert lebten, ohne Kontakt, weder mit den Landsleuten noch mit den Einheimischen. In diese Gruppe muss man Carl Ludwig einordnen. Auch er spürte bald diese Stimmung, und nach der ersten Begeisterung kamen Enttäuschungen und das bittere Gefühl des Alleinseins. Noch grössere Schwierigkeiten mit der neuen Umgebung hatte seine Frau. Ludwig schrieb Emil du Bois-Reymond am 26. März 1850, fünf Monate nach seiner Ankunft in Zürich:

"Mein längerer Aufenthalt in Zürich macht es mir nun auch möglich, bessere Notizen als früher über die

politisch-soziale Stellung des hiesigen Professors zu geben. Die Universität im ganzen wird nur als eine nützliche und erwünschte Einrichtung von den Allergeldesten angesehen, die Masse der grossen Ratsmitglieder ist ihr eigentlich nicht hold. Die Mitglieder der Universität haben keinen besonderen Zusammenhang untereinander. Die Schweizer und die deutschen Professoren leben besonders getrennt. Nur Naegeli, der berühmte Botaniker, nähert sich unbefangen den Deutschen. Die deutschen Professoren selbst sind in zwei Gruppen zerfallen, die eine lebhaftte Abneigung gegeneinander hegen. Mir ist es bisher gelungen, keiner von beiden Abtheilungen exklusiv anzugehören. So ist der Deutsche selbst im Ausland durch seine Streitsucht elend und schändet seine Nationalität. Die Universität hat den Behörden gegenüber wenig Macht; man steht zwar im einzelnen sehr unabhängig, unabhängiger als Müller in Berlin, aber der Senat als solcher kann nur verhindern, nie befördern. Will man etwas durchsetzen, so muss man sich direkt mit den regierenden Behörden in Bezug setzen. Diese zählen nun unter ihren Mitgliedern intelligente Leute und mit Hilfe dieser gelingt alles leicht, was die mässigen Geldmittel der Universität nicht übersteigt. Man kann dagegen sicher sein, überall verlassen zu werden, wenn man mit den regierenden Mitgliedern des Staats nicht befreundet ist oder sich den Hass der Menge zugezogen hat, weil in diesem Fall kein Regierungsmitglied etwas für eine Person unternehmen wird. Es würde ihm dieses bei der öffentlichen Behandlung selbst der grössten Kleinigkeiten den Hass und sogar die Beschimpfung zuziehen, die in den vielen kleinen Blättern gegen ihn gepredigt würde. Der deutsche Professor wird durchaus als Fremder behandelt; er bekommt durch seine Anstellung kein Bürgerrecht, und die Häuser aller Familien sind ihm verschlossen. Mit keinem der angesehenen Zürcher Häuser - alten städtischen Aristokraten und zum Theil bornierten Industriellen - kann man im Umgang leben. Nur wenige der ganz ausgezeichneten Schweizer, die in hervorragenden Verhältnissen im Ausland gelebt haben, verschmähen den deutschen Umgang nicht. Zudem ist beim Zurücktreten des weiblichen Elements in den hiesigen Familien das Zusammenleben eines Ehemanns mit ihnen

nicht thunlich. Da der Professor ganz als ein Fremder betrachtet wird, so versteht es sich von selbst, dass man ein Wehe schreien wird, wenn er sich um hiesige Politik kümmert und dass man jedesmal die ganze Bevölkerung gegen sich hat, wenn man mit irgendeinem, sei es auch dem elendesten Eingeborenen einen Streit bekommt. Diese unangenehme Seite des hiesigen Lebens wird namentlich jetzt durch den Aufenthalt der vielen Flüchtlinge fühlbar. Unter ihnen finden sich viele demoralisierte Leute, und viele, die schwach genug sind, durch die trostlose Lage, in der sie sich befinden, sich noch weiter demoralisieren zu lassen. Es versteht sich nun von selbst, dass jeder gemeine Zwischenfall, der durch einen oder den andern unserer Landsleute herbeigeführt wird, der ganzen Nation zur Last fällt. Wir angesehenen Deutschen können uns nun trotz der häufig vorkommenden Erbärmlichkeiten unsrer flüchtigen Landsleute nicht im ganzen von ihnen lossagen, weil sich in der That auch viele vortreffliche und tüchtige unter ihnen finden und man die armen und unglücklichen Landsgenossen nicht verlassen kann und darf. Bemerkenswert erscheint es, dass die österreichischen Flüchtlinge im allgemeinen nobler und viel tüchtiger als die übrigen sind. Bei der trostlosen Lage, in der sich die grösste Zahl hiesiger Flüchtlinge (im Kanton Zürich nach einer Zählung von voriger Woche noch 440) findet, ist es begreiflich, dass sie auf einen Umsturz in Deutschland und Frankreich mit Sicherheit zählen und nur die gescheiteren enthalten sich solcher sanguinischer wenn nicht törichter Hoffnungen.

In der Universität bildet die medizinische Fakultät entschieden den Schwerpunkt. Von den anwesenden 210 Studenten sind 120-130 Mediziner; Juristen zählt man, glaube ich, nur 20-30. Die Studenten sind sehr fleissig, viel fleissiger als die deutschen und den Professoren sehr zugethan. Sie erkennen die Superiorität der deutschen Wissenschaft als sich von selbst verstehend an. Unter ihnen finden sich sehr viel reiche Leute und gerade die reichsten sind die fleissigsten. Da viele gar nicht zum Broterwerb oder mindestens nicht einzig zum Broterwerb studieren, so findet man viele unter ihnen, die Neigung zur gelehrten Karriere haben und ich zweifle

nicht hier mehr und fähigere Schüler zu erhalten als in irgendeiner deutschen Universität. Zählst du zu dieser angenehmen Seite unseres Lebens, zu den vielen Schülern und der durchaus unabhängigen und durch viele Kollegien-gelder wohlhabenden Stellung noch die Reize der Natur, die Dir als Schweizer lieb und bekannt sind, so wird man im allgemeinen ein günstiges Fazit ziehen müssen. Mein Weibchen, das Dich herzlich grüsst, findet sich nicht so behaglich hier als in Marburg; die Entfernung von den teuren Verwandten und die vielen neuen Gewohnheiten, denen sie sich fügen muss, haben ihr schwer Gewalt angetan. Allmählich erst, wo die bessere Witterung die Natur zu geniessen erlaubt, beginnt sie sich wohler zu fühlen. - Nun aber lebe wohl und bleibe mir so gut, wie ich Dir immer sein werde."<sup>301</sup>

Ludwig fasste in Zürich nie Fuss und lebte ganz zurückgezogen. Vermutlich spielte eine hypochondrische Veranlagung mit, die schon Helmholtz bei seinem Zürcher Besuch 1851 bemerkte (vgl. S.143)<sup>302</sup>. (Später verliess Ludwig Wien genauso enttäuscht, obwohl der Lehrstuhl für Physiologie an der Militärakademie eigens für ihn gegründet worden war. Er fühlte sich auch dort am Anfang recht wohl.)

Ludwig trat in der Öffentlichkeit nur selten auf. Als Dekan der Medizinischen Fakultät hielt er am 1. November 1851 die Gedächtnisrede auf Lorenz Oken (1779-1851), der am 11. August des gleichen Jahres gestorben war. Oken war 1833 der erste Rektor der neuen Universität gewesen. Er war einer der berühmtesten Naturforscher der damaligen Zeit und hatte die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte begründet. Leider ist Ludwigs Gedächtnisrede nicht erhalten geblieben. Nur in der "Neuen Zürcher Zeitung" vom 2. November 1851 wurde kurz berichtet:

"Die auf heute angesetzte Gedächtnisrede auf den sel. Oken versammelte um 11 Uhr eine sehr zahlreiche Zuhörerschaft in der akademischen Aula. Es hatten sich nicht bloss die Erziehungsbehörden, die Professoren und die Studirenden vollzählig eingefunden, sondern

auch das weitere Publikum nahm Theil an der Feier. Hr. Prof. Ludwig zeichnete in einer trefflichen Rede einerseits die wissenschaftliche Bedeutung der Lehre des Gefeierten und ihren Zusammenhang mit der Wissenschaft seiner Zeit, anderseits aber ganz besonders schön und wahr die edle Gesinnung des Mannes, der, wegen seinen unentwegten, alle Richtungen des Geistes und Lebens umfassenden Bestrebungen nach Freiheit, vielfach verfolgt, und alle Anerbieten, die ihn von der betretenen Bahn hätten ableiten können, mit der reinsten und strengsten Gewissenhaftigkeit zurückweisend, endlich in Zürich den lange gesuchten freien Wirkungskreis gefunden. Der Redner hat sich durch diese Darstellung alle Anwesenden verpflichtet, die Universität aber durch Veranstaltung der Feier den Manen des Dahingeshiedenen, der seit der Gründung dieser Anstalt viele Jahre hindurch als eine Hauptzierde derselben gewirkt, ihren Dank und ihre Verehrung in würdiger Weise dargebracht."<sup>303</sup>

Im Winter 1851/52 wurden in Zürich "Akademische Abende" durchgeführt. Von Carl Ludwigs Beitrag zu diesen Bildungsabenden, dem Vortrag über "Die allgemeinen thierischen Kräfte", haben wir bereits in einem besonderen Abschnitt gesprochen (vgl. S. 56-60)<sup>304</sup>.

Ludwigs nächste Freunde in Zürich waren der Theologe Ferdinand Hitzig und der Historiker Theodor Mommsen, der 1852 an die Universität Zürich kam. Es scheint, dass sich beide häufig bei Ludwig trafen. Für Mommsen war Ludwigs Heim eine wahre Zuflucht, denn ihm erging es in Zürich ähnlich wie Ludwig. Das gleiche Schicksal und Anteilnahme an der gegenseitigen Arbeit festigten ihre Freundschaft. Sie blieben Jahrzehnte im Briefwechsel. Alfred Dove bemerkt: "Es waren Tage grosser wetteifernder literarischer Produktivität, als gleichzeitig der erste Band des Lehrbuches der Physiologie vollendet und der erste Band der Römischen Geschichte geschrieben ward."<sup>305</sup> Den zweiten Band seiner Arbeit widmete Mommsen Hitzig und Ludwig. Wie stark die Bindung zwischen Ludwig und Mommsen war und wie allein sie in Zürich waren, zeigt uns dieser

Satz aus einem Brief von Mommsen: "Unser bisschen Geselligkeit ist durch die lange und schwere, noch immer nicht gehobene Krankheit von Ludwigs Frau in ihrem festen Kern angegriffen, und mir lodern Gedanken auch seit langem nicht."<sup>306</sup>

Es scheint, dass Ludwig 1852 mehrmals mit Gottfried Keller zusammentraf. Damals weilte Ludwigs jüngster Bruder Heinrich, der Kunstgelehrte, längere Zeit in Zürich und machte ihn mit Keller bekannt<sup>307</sup>.

Wie aus einem Brief an Henle hervorgeht, gehörten auch drei Schüler zu Ludwigs vertrautestem Kreis: Adolf Fick, Arnold Cloetta und Emil<sup>308</sup> Becher.

Für Ludwig wurde das Leben in Zürich immer unerträglicher. Seine Frau konnte sich hier nicht einleben; im Gegenteil, es gefiel ihr von Tag zu Tag weniger. 1853, nach der Geburt ihres zweiten Kindes, erkrankte sie erneut und konnte sich lange nicht erholen. Ihre Krankheit verschlimmerte sich von Monat zu Monat, so dass sie fast gestorben wäre. Gleichzeitig starb Carl Ludwigs Mutter, was ihn schwer traf.<sup>309</sup> Die Verantwortung für seine jüngeren Geschwister brachte ihm zusätzliche Sorgen.

Seine Lage an der Universität war nicht rosig. Er wurde immer mehr als Aussenseiter behandelt. Seine persönlichen und familiären Probleme, die Schwierigkeiten an seinem Arbeitsplatz und das Gefühl der Vereinsamung weckten in ihm den Wunsch, Zürich zu verlassen. Mommsen fürchtete schon 1852: "Wenn Ludwig hier einmal weggeht, so kann ich hier den Bären spielen, der an den eigenen Pfoten saugt; und dann ist es aus."<sup>340</sup> Es kam dann so, dass Mommsen noch vor Ludwig fortging. Nach Mommsens Abgang nach Breslau im September 1854 hielt es Ludwig in Zürich nicht länger aus. Am 12. Oktober 1854 schrieb er an Emil du Bois-Reymond: "Aus Zürich muss ich fort, denn hier erliege ich unter der gemütlichen Last, als Lohnbedienter des Krämergesindels mich zu fühlen."<sup>341</sup> Er hoffte auf den Lehrstuhl für Physiologie und Anatomie in Bonn.

Neben Ludwig kamen für diese Stelle Hermann Helmholtz und Emil du Bois-Reymond in Frage. In Bonn waren die Anatomie und Physiologie, ebenso wie in Zürich, noch vereinigt. Carl Mayer, der damalige Stelleninhaber, hielt viel von dieser Fächerverbindung. Johannes Schulze, der Leiter des Unterrichtswesens im preussischen Kultusministerium, machte Ludwig Hoffnungen<sup>312</sup>. Aber die Regierung widersetzte sich, wie sie sich schon 1848/49 gegen Ludwigs Berufung nach Königsberg gewendet hatte. Diesmal bezichtigte man ihn des Atheismus. Allerdings beruhte dies auf einem Gerücht, denn ein Streitgespräch, zu dem der Physiologe Rudolph Wagner als Anhänger einer mehr morphologischen und betont christlichen Richtung bei Anlass der 31. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Göttingen Ludwig im September 1854 herausgefordert hatte, war unterblieben<sup>312a</sup>.

In der Berufungshoffnung schrieb Ludwig am 12. Oktober 1854 an du Bois-Reymond: "Aber freilich kann ich nicht verschweigen, dass ich mit einem gewissen Vorwurf mich betrachte, wenn ich bedenke, dass ich vielleicht Dir oder Helmholtz in eine Stelle vorgeschoben werden soll, welche Euch mehr als mir gebührt. Ich habe schon Paul [du Bois-Reymonds Bruder] gesagt, dass ich bei Schulze ununterbrochen auf Euch hingewiesen und dass ich auch J. Müller dasselbe sagte. Beide versicherten mich aber, dass wegen der Kombination der Anatomie mit der Physiologie die Sache Euch nicht genehm sein würde. Wahrscheinlich sind aber diesmal wie früher meine Hoffnungen auf Preussen illusorisch."<sup>313</sup> Diese Ahnung war richtig. Nach Bonn wurde Helmholtz berufen.

Ludwig suchte nach weiteren Möglichkeiten, um von Zürich wegzukommen. Im Februar 1855 kam es zu geheimen Verhandlungen mit Wien, und im Juli 1855 wurde er auf den Lehrstuhl für Physiologie und Zoologie an der dortigen Josepfs-Akademie berufen. Er verliess Zürich wahrscheinlich im August. In Wien wohnte er zuerst bei seinem Freund Ernst Brücke, dem Physiologen der Wiener Medizinischen Fakultät. Mitte September holte er seine Familie

nach Wien. Er teilte du Bois-Reymond seine Berufung erst von Wien aus mit: "Als Du mir zuletzt geschrieben, hatte ich mich bei Lehnert über den Stand der Bonner Angelegenheit erkundigen lassen, dort das Wahre erfahren und mich darauf vorbereitet in Zürich zu verenden; ich war im Begriffe, Dir hiervon Nachricht zu geben, als die Wiener mit ihren Verhandlungen (im Februar) begannen, die mir das strengste Stillschweigen auferlegten, da hier wie dort bei Euch mancherlei ernste Widerstände der Berufung entgegenstanden. Ohne Dir aber von dem bevorstehenden Umschwung meiner Lage erzählen zu können, wollte ich Dir nicht schreiben, und dies durfte ich erst im Juni, so die Ernennung endlich erfolgte."<sup>314</sup>

"Auffallend ist für mich allerdings der Sprung vom strengen, ernsten, geldsuchenden Zürich in das soldatische, prunkende, lustige Wien. Aber mir ist hier noch alles zu schwer zugänglich, als dass ich der geringsten meiner Beobachtungen Glauben schenken möchte. Soviel ist mir aber einstweilen deutlich, dass ich mich unabhängiger und sicherer als in Zürich fühle."<sup>315</sup>

Ludwig behielt Zürich noch lange in schlechter Erinnerung. Daran waren aber die Zerwürfnisse mit dortigen Kollegen nicht allein schuld; vielmehr hatte er sich auch mit bedeutenden Physiologen alter Schule wie Rudolph Wagner in Göttingen zerstritten. Daher konnte er noch drei Jahre später wegen eines unbenützten Vorschlags in Breslau an Emil du Bois-Reymond schreiben: "An Oesterreich band mich die Dankbarkeit dafür, dass sie mich in der Zeit meines schlimmsten Rufs rücksichtslos aus dem Exil in der Schweiz geholt."<sup>316</sup>

## 8. Die Persönlichkeit

### a) Carl Ludwig als Mensch

#### 1. Jacob Henle (1809-1885) <sup>347</sup>

Mit seinem älteren Kollegen Henle, dem anatomischen Morphologen, war Ludwig nahe befreundet. Schon von Marburg aus lieferte er ihm Abhandlungen für seine Zeitschrift für rationelle Medizin. "Ein Zufall fügte es, dass er gerade in der Zeit, als Henles erste Frau starb, in Heidelberg war, und dass er als erster Logiergast der zweiten Frau in seines Freundes Haus kam; in Freud und Leid ein gern gesehener Gast." Noch als Henle 1882 in Göttingen sein fünfzigjähriges Doktorjubiläum feierte, liess es sich Ludwig nicht nehmen, persönlich seinen Glückwunsch zu überbringen.

#### 2. Hermann Helmholtz (1821-1894) <sup>348</sup>

In den Herbstferien 1851 unternahm Helmholtz eine Reise zur Besichtigung physiologischer Institute. Nachdem er Halle, Göttingen, Marburg, Giessen und Heidelberg besucht hatte, überschritt er den Rhein. Er schrieb seiner Frau:

"Am Freitag Abend kam ich nach Zürich, suchte mir Ludwig auf, der mich äusserst herzlich empfing. Er ist eine wirklich edle und liebenswürdige Natur und hat sich noch sehr dadurch verbessert, dass er das burschikose Wesen von ehemals abgelegt hat. Daran ist wahrscheinlich seine Frau schuld, welche ich bisher nur in Bezug auf ihr stilles verständiges Wesen kennen gelernt habe... Er ist ein Mann von der grössten Herzensgüte... Dabei ist er ungeheuer fleissig, arbeitet sich immer mehr und mehr in der besten Richtung weiter, wird von den Studenten, wie mir mehrere äusserten und zeigten, schwärmerisch geliebt, so dass ich ausser dem Guten, was er schon geleistet hat, noch Grösseres von ihm hoffe. Aber er ist etwas matter Stimmung und hypochondrisch, wohl von dem zu angestregten Arbeiten. Er war unablässig bemüht, mir Unterhaltung zu verschaffen und namentlich dabei alle anderen Leute entfernt zu halten, um sich mit mir besprechen zu können. Das Letztere haben wir denn auch über alle möglichen physiologischen und physikalischen Gegenstände

gethan... Vormittags war ich mit Ludwig meist auf der Anatomie, sah Versuche, Instrumente, Sammlungen, Nachmittags trieben wir uns in der Umgegend herum, mit Ausnahme eines Regentages."

Ein Lebensalter später schrieb die Witwe Anna von Helmholtz bei der Zeitungsnachricht von Ludwigs Tod an ihre Tochter Ellen:

"Hermann liebte ihn mehr als irgend einen Anderen der früheren Genossen." <sup>349</sup>

### 3. Gustav Freytag (1816-1895)

Der Dichter Gustav Freytag spricht in den "Erinnerungen aus meinem Leben" von Ludwigs "unerhörter Selbstlosigkeit". Ihm selber habe die nahe Bekanntschaft geholfen, "Liebe und Vertrauen zu der Menschenwelt zu bewahren". <sup>320</sup>

### 4. Wilhelm von Waldeyer-Hartz (1836-1921)

Wilhelm Waldeyer war von Jacob Henle in Göttingen für die Anatomie gewonnen worden. Seit 1872 in Strassburg und von 1883 an in Berlin wirkte er als bedeutender Lehrer und Forscher. In späten "Lebenserinnerungen" erzählte er über Carl Ludwig:

"Mein erstes Interesse für ihn datiert aus meiner Berliner Studentenzeit, in der ich mich nach seinem Lehrbuche für das Examen vorbereitete und merkte, mit welch hervorragendem Geiste ich mich dabei unterhielt. Das Ludwigsche Werk ist keine leichte Ware, es will ähnlich wie die Henleschen nicht gelesen, sondern studiert sein; aber man hat dann auch den Gewinn davon. Ludwig trat zuerst zu mir in persönlichen Verkehr durch einen Besuch, den er mir kurz nach Antritt meines Lehramtes in Strassburg machte. Als ich dann in Berlin Nachbar von Leipzig wurde, setzte sich der Verkehr in angenehmster Weise fort. Ludwig lud mich in seine Familie ein, und wir machten gemeinsame Ausflüge; so erinnere ich mich besonders an einen Besuch Altenburgs. Ludwig besass in hohem Grade die Gabe angenehmer und fesselnder Unterhaltung, wobei Leben und Wissenschaft, Ernst und Frohsinn in gleicher Weise zu ihrem Rechte kamen; seine Gäste waren die Gewinner dabei." <sup>321</sup>

### 5. Hugo Kronecker (1839-1914)

Hugo Kronecker, in Berlin als viel jüngerer Bruder des Mathe-

matikers Leopold Kronecker in grossen Verhältnissen aufgewachsen, Schüler du Bois-Reymonds, auch in Heidelberg bei Helmholtz und Wundt, ging 1868 zu Ludwig nach Leipzig, wo er zehn Jahre blieb und zum Assistenten, Dozenten und Extraordinarius aufstieg. Kaum nach Bern berufen, erzwang der Organisator 1885 ein neues Institut, das heute noch steht. Seine Arbeiten über Herzermüdung, Bergkrankheit und Salzwasserinfusion waren grundlegend; er wurde fünffacher Ehrendoktor. Im Nachruf auf seinen verehrten Lehrer, der aus voller Arbeit infolge einer Herzlähmung nach Influenza hingerafft wurde, schreibt er über den Menschen:

"Kein Physiolog hat so viele Schüler (gegen 300) gebildet wie er... Keineswegs wies er seine Wissenschaft nur auf materielle Ziele. Er preist die Physiologie, dass es ihr vergönnt gewesen sei, in der Musik, in der Farbenlehre, in der Linguistik Fortschritte anzubahnen... Der Zauber seiner Persönlichkeit er-muthigte die Zaghaften und zähmte die Rohen. Er verstand es, seine Ideen so einzuflössen, dass seine Mitarbeiter dieselben oft für ihre eigenen hielten. Dann aber wünschte er in der Darstellung seine charakteristische Ausdrucksweise... Die Zart-heit seines Empfindens überwand nur mühsam die Abneigung gegen das Thierexperiment. Als Feind nutzloser Thierquälerei wurde er vor 20 Jahren Vorsitzender des Leipziger Thierschutzvereins und blieb bis zu seinem Ende Mitglied desselben."

Kronecker findet, dass auf Carl Ludwig selber zutreffe, was er seinem Leipziger Amtsvorgänger Ernst Heinrich Weber nachgerufen habe: "Auf wem sein seelenvolles Auge ruhte, wer dem Flusse seiner gedankenreichen Rede gelauscht, wer den Druck seiner Hand empfunden, der wird sich immer nach ihm sehnen." <sup>322</sup>

#### 6. Wilhelm Ostwald (1853-1932) <sup>323</sup>

Wilhelm Ostwald, der physikalische Chemiker und spätere Nobel-preisträger, wurde 1887 von Riga nach Leipzig berufen, wo 1871 der erste Lehrstuhl dieser Fachrichtung errichtet worden war. Er berichtet von seinem Antrittsbesuch bei seinem Vorgänger Gustav

Wiedemann.

"Als ich Wiedemann verlassen wollte, begegnete uns ein alter, ziemlich kleiner Herr mit scharfgeschnittenem, bartlosem Gesicht, einer rötlichen, anliegenden Perücke und unbeschreiblich gescheiterten Augen. Ich wurde ihm vorgestellt: es war Carl Ludwig, der grösste und genialste Physiologe seiner Zeit. Er sprach seine Freude aus, mich als Kollegen begrüssen zu können, und fügte hinzu: 'Aus Ihrem Buche habe ich viel gelernt.' Ich wusste nichts zu erwidern, denn von allen Glückserlebnissen dieses reichen Tages war dies das intensivste." (Die Perücke war ärztlich verordnet: siehe S. 202.)

Im zweiten Bande seiner Erinnerungen schreibt Ostwald:

"Eine der allerwertvollsten Beziehungen, die mir die Berufung nach Leipzig verschafft hat, ist die zu dem grossen Physiologen Carl Ludwig gewesen... Die gleiche Güte erwies er mir und den Meinen während der ganzen Zeit unseres Zusammenlebens in Leipzig bis zu seinem 1895 erfolgten Tode.

Ludwig war 1816 geboren, stand also im 71. Lebensjahre, als ich ihm in Leipzig nähertreten durfte. Er hatte schon bald nach meiner Uebersiedelung mich aufgefordert, ihn, wenn ich Zeit hatte, in seinem Laboratorium zu besuchen. Von diesem Vorrecht habe ich reichlich Gebrauch gemacht, und ich verdanke ihm viel."

Seit Ludwig 1865 nach Leipzig gekommen sei, habe der sächsische Minister von Falkenstein bei Berufungen für Medizin und Naturwissenschaften Carl Ludwig als Berater beigezogen, "dessen vornehme Gesinnung und ebenso scharfes wie objektives Urteil er bald erkannt" habe. - "So wurde Leipzig in erstaunlich kurzer Zeit von einer Provinzuniversität zu einer Weltuniversität umgeschaffen."

"Als Lehrer war Ludwig die Aufopferung selbst. Er lieferte seinen Schülern nicht nur die Gedanken, sondern half ihnen auch bei allen Schwierigkeiten der Ausführung persönlich. Ich erlebte es oft, dass er gemäss seiner Anordnung aus dem Gespräch von dem treuen Laboratoriumsmechaniker Salvenmoser abgeholt wurde, um ein wichtiges Experiment beim kritischen Punkt zu überwachen, damit er gegebenenfalls mit eigenen Händen eingreifen konnte.

Selbst bis zur Abfassung der Arbeit seitens des Schülers erstreckte sich seine Fürsorge. Er liess die von ihm angeregten und überwachten Arbeiten stets nur unter dem Namen des Schülers veröffentlichen, ohne den seinen hinzuzufügen, wie dies meist

geschieht. Da unter diesen viele Ausländer waren, half er ihnen so weitgehend bei der Redaktion, dass er in einzelnen Fällen den grösseren Teil des Textes selbst schrieb. So konnte die Geschichte erzählt werden, dass einmal einer seiner russischen Schüler zu einem Landsmann gesagt haben soll: Eben habe ich Ihre Arbeit in den 'Sitzungsberichten' gesehen; haben Sie sie schon gelesen?

Es ist kein Wunder, dass ein solcher Lehrer, der zudem ein Forscher und Denker ersten Ranges war, von Schülern überlaufen wurde. Während seiner ersten Leipziger Zeit, wo dies seinen Höhepunkt erreichte, musste er sich einige Tage in der Woche vollkommen unzugänglich machen, um die ungeheure Arbeit der anderen Tage ohne Selbstzerstörung leisten zu können."

Als Ostwald Ludwig kennenlernte, waren im Laboratorium für selbständige Arbeiten jedoch nur noch etwa ein halbes Dutzend Schüler tätig, und ihre Anzahl verminderte sich weiterhin. Ohne dass er es unmittelbar aussprach, spürte man, dass er dies bitter empfand. Um so mehr bedeuteten ihm die Besuche des jungen Kollegen.

"Bei meinen Besuchen in Ludwigs Laboratorium ging das Gespräch über weite Horizonte, und seine Bemerkungen waren immer höchst originell und zum Nachdenken anregend."

Es stimmt mit den Zürcher Erfahrungen überein, dass Ludwig sich bei den Praktikern der medizinischen Fakultät nicht recht zu Hause fühlte, da er ganz auf die reine Wissenschaft eingestellt war.

"'Wenn so ein Praktiker', sagte er einmal, 'am Vormittag seine zwei Dutzend oder mehr Patienten abgefertigt hat und er sieht, wie ich mich wochenlang mit einem einzigen Frosch abmühe, so muss er entweder sich für einen Narren halten oder mich. Und da er für den ersten Fall keinen Grund einsieht, so entscheidet er sich für den zweiten.'"

Dagegen fühlte er sich zu den naturwissenschaftlichen Angehörigen der philosophischen Fakultät hingezogen, deren Institute dem physiologischen benachbart waren."

Fröhlich klingen Ostwalds Schlussworte, dass Ludwig bis zum Tode in der Arbeit den Inhalt und das Glück seines Lebens gefunden habe.

In jungen Jahren hatte Ludwig manchen heftigen Meinungsstreit ausgetragen, so die Polemik mit Rudolph Wagner. Später änderte er sich in diesem Punkte ganz. Ostwald hatte wegen der

Elektroden-Spannungen ein grimmiges Gefecht mit dem Physiker Franz Exner.

"Mein väterlicher Freund Ludwig aber sagte mir: 'Solche Sachen müssen Sie nicht schreiben, denn Sie haben Besseres zu tun' und setzte mir auseinander, wie unzweckmässig es ist, sich auf einen Streit mit einem Gegner einzulassen, der nicht überzeugt sein will. Die Entwicklung der Wissenschaft setzt solche Differenzen auch ohne unser Zutun zurecht, oft schon in kurzer Zeit, und man spart sich und den Lesern unangenehme Eindrücke, wenn man von vornherein auf eine Polemik verzichtet.

Ich habe mir diese Mahnung des weisen Freundes alsbald zu Herzen genommen."

Dass Ludwig sich auch den Kindern zuneigte, berichtet uns Ostwalds Tochter Grete:

"Ich erinnere mich noch sehr wohl des kleinen, mageren, alten Herrn mit dem scharfgeschnittenen und doch so gütigen Gesicht, mit der irgendwie ein bisschen falsch wirkenden braunen Perücke, mit spitzeckigen Vatermördern und einem rotgemusterten, sogenannten türkischen Halstuch zum langgeschnittenen, zugeknöpften Rock. Er versäumte selten, in die Kinderstube zu kommen, wo wir dann auf seinen Knien sassen, während er uns die 'Hussiten vor Naumburg' vorsang, mit vielen dramatischen Versen. Zum Schluss mussten wir ihn dann auf die Backe küssen, und die war stachelig. Es war auch sein Einfluss, dass ich vorerst nicht in die Schule kam, sondern von meiner Mutter unterrichtet wurde, die ja geprüfte Lehrerin war. Ich... habe die angenehmste Erinnerung daran."

#### 7. Rudolf Wlassak (1865-1930) <sup>324</sup>

Wlassak schildert, wie das theoretische Programm, die Vorgänge im Organismus physikalisch zu erklären, den Antrieb zu Ludwigs Lebenswerk gegeben habe. Seine Habilitationsschrift versuchte 1842, die Harnbildung in der Niere rein mechanisch zu deuten. Experimente schienen ihm dazu nicht nötig. Die Fakultät kam mit ihrer Abweisung gegen seine Selbstsicherheit nicht auf. Es war unmöglich, die grosse Zukunft zu ahnen. Sie begann, als Ludwig Messgeräte erfand und experimentierte. Sie bekundete sich in der Beharrlichkeit, mit der Ludwig angepackte Gegenstände nicht losliess. Die

Ernte schwoll an; Abhandlung reihte sich an Abhandlung. Noch rechtzeitig, mit 49 Jahren, übernahm Ludwig 1865 den Lehrstuhl in Leipzig. Das neue Institut für Physiologie erhielt zur Ergänzung eine histologische und eine chemische Abteilung. Eigenart, Charakter und Unverwundlichkeit verbanden sich in Ludwig zur mächtigen Wirkung.

"Das zentrale Moment in Ludwigs Begabung war wohl seine grosse Fähigkeit plastischer Anschauung. Seine ganze mechanische Richtung geht darauf zurück. Diese Fähigkeit, einen Mechanismus bis ins Kleinste räumlich vor sich zu sehen, setzte ihn in den Stand, die Mechanismen im Tierleib klar zu überblicken, aber auch all die wunderbaren instrumentellen Hilfsmittel zu konstruieren, die wir ihm verdanken. Hieraus erklärt sich auch sein Verhältnis zur Mathematik, von der er gelegentlich scherzhaft zu sagen pflegte, dass er 'davon gar nichts verstände'. Sie war für seine Begabung ein nur selten und nie umfassend gebrauchtes Hilfsmittel. Ein Vergleich mit Faraday läge hier nahe. Aber auch die Richtung seines theoretischen Denkens war hiedurch bedingt; gegen nicht anschauliche, unvorstellbare Kräfte hatte er stets eine tiefe Abneigung. Ich erinnere mich noch lebhaft der abweisenden Handbewegung, mit der er in der Vorlesung bei Erörterung der cellularen Theorie der Nierensekretion die Worte begleitete: Was man mit der Zurückführung dieser Erscheinungen auf die Lebensprozesse der Zellen geleistet habe, wisse er freilich nicht."

Sein Sinn verlangte nicht das Verborgene, sondern das Offenkundige. Darum schätzte er die Anatomie. Wenn er ein Organ physiologisch untersuchte, ergründete er seine Struktur und die feine Anordnung der Blutgefässe. Meisterhaft beherrschte er die Kunst der Injektionspräparate. Es ging ihm nicht um die Formenbetrachtung allein, und über die blosse Formenvergleichung konnte er spotten.

"Ich zeigte ihm einst ein Präparat der Zirbeldrüse des Frosches. Er besah es sich aufmerksam und meinte schliesslich: 'Was das Ding wohl für eine Funktion haben mag; wahrscheinlich um den an dieser Stelle fehlenden Haarschmuck des Frosches zu ersetzen.' Auf mein etwas verdutztes Gesicht hin fügte er dann erläuternd hinzu: 'Nun ja, nach der Schlussweise der vergleichenden Anatomen.'"

Ludwigs Schreibweise strebe nach Anschaulichkeit. So nenne er den Raum, in den ein Tier bei einem Atmungsversuch hineinatme, den

"Fang-Apparat" für die Gase, spreche von der "Scheidekraft" der Drüsen und von der Diffusionsmembran, die die Salze "entlässt". Die künstlerische Wirkung des schwerflüssigen Stiles erkenne man an der Denkrede auf Ernst Heinrich Weber. Nie habe Ludwig Wissenslücken verkleistert, nie im Zwielight geschwelgt. Sein Streben nach Sachlichkeit habe ihn eine Vorlesung etwa mit den Worten beginnen lassen: "Die Grösse des zu bewältigenden Stoffs verbietet es uns, das gemütliche Bedürfnis nach einer allgemeinen Einleitung zu befriedigen."

Ludwig war ohne Pose. Sein Zimmer war klein und einfach, sein Laboratorium eine Stätte des Handwerks. Einmal habe Ludwig wehmütig der Zeit gedacht, da es noch keine Sozialdemokratie und keine alles verschlingende Politik, dafür mehr geistige Interessen gab.

Ein einmaliger Organisator habe das Leipziger Institut festgefügt. Wer dort zu arbeiten anfing, stiess auf einen solchen Bestand an Erfahrungen, dass er davon fortgetragen wurde.

"Das tiefe, lebenswürdige Wohlwollen, das Ludwig jedem ehrlich Strebenden entgegenbrachte, nahm diesem System alle Härte. Wie konnte er doch mit dem jüngsten Fuchs plaudern, wie erschlossen sich da die Quellen reichster Lebenserfahrung. Und dies alles nicht doktrinär, vor allem nicht greisenhaft resigniert. Schon die gelegentlich recht lebhaften Ausdrücke von Schätzung und Missachtung von Menschen und Dingen liessen stets den noch kräftig Mitlebenden erkennen."

b) Erinnerungen ehemaliger Schüler und Freunde

Die folgenden Beispiele sollen teils durch Zitate, teils aber auch durch weitere Ausführungen andeuten, wie Ludwigs wachsende Ausstrahlung zustande kam.

1. Alexander Braun (1805-1877)

Von ihm ist ein Beleg vorhanden, dass Carl Ludwig sich schon früh um die Berufung guter Kräfte bemühte. Im Dezember 1849, auf der Durchreise von Marburg nach der Schweiz, besuchte er den namhaften Botaniker in Freiburg im Breisgau, um ihm die Annahme eines Rufes nach Marburg, den jener abgelehnt hatte, nochmals nahezu legen<sup>325</sup>.

Diesmal nützte es nichts. Braun hielt an seinem Entschluss fest. Er zog im Oktober 1850 nach Giessen und im Mai 1851 an seinen endgültigen Wirkungsort Berlin.—

Carl Ludwig erlebte Zürich in einer bedeutenden Zeit. Theodor Mommsen schrieb hier an seiner "Römischen Geschichte". Der Paläobotaniker Oswald Heer nahm sein grosses Werk über die Tertiärflora der Schweiz in Angriff. François und Eliza Wille siedelten sich 1851 am Zürichsee an und belebten einen Kreis begabter Menschen. Die Polytechnische Schule stand vor der Gründung. Nur Gottfried Keller war nicht da. Er weilte 1850 bis 1855 in Berlin - und schrieb den "Grünen Heinrich".

2. Johann Friedrich Horner (1831-1886)<sup>326</sup>

Friedrich Horner, der spätere Begründer des Zürcher Lehrstuhls für Augenheilkunde, schreibt in seinen Lebenserinnerungen über sein Medizinstudium in Zürich:

"Zum ersten Mal seit 1836 hatte die Zahl der Mediziner die Hundert überstiegen und war der Schönlein-Zeit wieder nahe, während zwischen 1839 und 1848 ein arger Tiefstand sich erhalten hatte. Das Verdienst der Attraktion war unzweifelhaft in den neuen Lehrern Carl Ludwig und Ewald Hasse zu suchen...

Das Wintersemester brachte die wirklichen und wichtigen Anfänge des Berufsstudiums: Anatomie bei Carl Ludwig, dem grossen Physiologen, auf dem Präparirsaal trefflich sekundirt durch Hermann Meyer. Dass diese Anatomie nicht todte Nomenclatur und blossе Beschreibung war, weiss jeder, der den Namen Carl Ludwig kannte; es war physiologische Anatomie, wenn auch dieser Ausdruck erst später von H.Meyer angewandt wurde und vielleicht allzusehr auf die Bewegungsorgane beschränkt blieb. Gerade in letzterem Gebiete, das von H.Meyer damals (1850) schon eifrigst bearbeitet wurde, schritt Ludwig den anatomischen Lehrbüchern weit voraus."

### 3. Fridolin Schuler (1832-1903)<sup>327</sup>

Der Pfarrerssohn aus dem Glarnerland (vgl. S.131-133) erfuhr während seines Medizinstudiums entscheidende Eindrücke von Carl Ludwig. Am Ende des Wirkens als schweizerischer Vorkämpfer des Arbeiterschutzes hielt Schuler in aller Bescheidenheit Rückschau und schrieb in den "Erinnerungen eines Siebenzigjährigen":

"Keiner aber übte so grossen Einfluss auf mich wie der Anatom und Physiologe C.Ludwig. Ein eigentümlicher Zufall brachte mich schon in den ersten Tagen meines Zürcher Aufenthaltes in nähere Berührung mit ihm.

Es war mir geraten worden, schon im ersten Semester seine Vorlesungen über allgemeine Physiologie zu hören. Zu meinem Schrecken erkannte ich aber in der ersten Stunde, dass es mir an genügenden Vorkenntnissen für das Verständnis fehlte. Ludwig muss meine Verlegenheit von meinem Gesicht abgelesen haben. Er bat mich nach Schluss des Vortrages, noch einen Moment bei ihm zurückzubleiben, und befragte mich dann über den Grund meiner verlegenen Miene. Ich beichtete offenherzig meinen Missgriff und erzählte ihm, wie der Vater kränklich sei und befürchte, nicht die Mittel zu meinem vollständigen Studium beschaffen zu können. Ich möchte daher so rasch als möglich mein medizinisches Studium absolvieren und wolle gerne durch Fleiss und Ferienarbeiten ersetzen, was ich durch eine allzu knapp bemessene Studienzeit einbüsse. 'Nun, darüber sprechen wir noch', meinte Ludwig, 'mein Kolleg passt für Sie noch nicht; aber wir haben einmal Bekanntschaft gemacht und wollen sie fortsetzen.' Dann lud er mich ein,

ihn jede Woche zu bestimmter Stunde zu besuchen, was ich auch mit jeder Woche lieber tat.

Ich war bald bei ihm wie zu Hause. Unsere Unterhaltung, durch Ludwigs Witze und sarkastische Bemerkungen gewürzt, drehte sich immer um Gegenstände meines Studiums. Er machte mir den innigen Zusammenhang der Dinge, die praktische Bedeutung derselben klar. Er regte mich zum speziellen Studium einzelner Gegenstände an, versah mich mit Literatur, und als mit der Zeit ein physiologisches Kränzchen entstand, wusste er es so einzurichten, dass ich mich ein ganzes Semester mit der Ernährungslehre zu befassen und darüber vorzutragen hatte.

Ich gedachte in spätern Jahren noch oft dankbar der vielen Anregungen Ludwigs, die für meine künftige Tätigkeit von so grosser Bedeutung werden sollten. Er begnügte sich aber nicht damit, mich während meines Zürcher Aufenthaltes nach Kräften zu fördern, sondern sorgte auch für die folgende Studienzeit durch Empfehlungen bei Virchow und Kölliker in Würzburg sowie bei Hebra in Wien."

#### 4. Moritz Benedikt (1835-1920)<sup>328</sup>

Nachdem drei Schüler aus Ludwigs Zürcher Zeit gesprochen haben, gelangen wir mit Benedikt nach Wien. Physikalisch begabt und der mechanischen Analyse der Natur ergeben, entdeckte bereits der Student 1857 beim Physiker Andreas von Ettingshausen, dass die Aenderung des elektrischen Leitungswiderstandes von der Grösse und Dauer des Stromes abhängt. Im Wintersemester 1858/59 besuchte er vor seiner Doktorprüfung noch Kurse.

"Der lehrreichste war für mich der über Experimentalphysiologie bei Carl Ludwig. Ich war schon während der Studentenzeit mit diesem bedeutenden Manne in Berührung gekommen, und ich hatte in seinem Laboratorium eine physikalische Versuchsreihe gemacht, die nicht zum Abschlusse kam. Ludwig war einer der hervorragendsten und tiefsinnigsten Vertreter der mechanistischen Anschauung."

Moritz Benedikt wurde zum wegweisenden Vorkämpfer der Elektrophysiotherapie. Er gelangte zur Neuropathologie, Kraniometrie, Kriminalpsychologie und Hypnose. Sein Weg führte von der mechanistischen Betrachtung immer weiter weg bis zum Okkultismus.

5. Florian von Kratschmer-Forstburg (1843-1922)<sup>329</sup>

Das Medizinhistorische Institut der Universität Wien besitzt die handschriftlichen "Erinnerungen aus meinem Leben", die der österreichische Militärarzt Florian Ritter von Kratschmer-Forstburg hinterlassen hat. Erna Lesky hat die Carl Ludwig betreffenden Stellen veröffentlicht.

Ludwig war 1855-1865 Lehrer der medizinischen Physik und Physiologie an der militärärztlichen Josephs-Akademie. Florian Kratschmer hat den Beginn des Lehrkurses über Physik geschildert, wo Ludwig vor seinen Zöglingen zum erstenmal auftauchte. Ebenso hält er Rückschau auf den zweiten Lehrgang, der die Physiologie betraf. Kratschmer war ein aufmerksamer Zuhörer. Er hat später in Wien doktoriert, sich für medizinische Chemie und Hygiene habilitiert und ist Titularprofessor geworden; auch sind von ihm mehrere Leitfäden erschienen; vor allem aber wurde er Leiter des chemischen Laboratoriums des Militär-Sanitäts-Comités, zuletzt Chef des militärärztlichen Offizierscorps und Generaloberstabsarzt.

"Seine erste Vorlesung war für uns ein Ereignis, welches sich durch den Contrast der Aermlichkeit der Lokalität, in der wir es erlebten, nur noch nachhaltiger einprägte.

Wir saßen in einem kahlen Zimmer von mässiger Grösse auf in einer Flucht aneinandergereihten Bänken - da tat sich die Thür eines in unserem Rücken liegenden Kabinets auf und eine hohe Gestalt trat daraus hervor, welche noch im Vorschreiten in Tenorlage und mit fremdartigem Accente die Worte sprach: 'Meine Herren! wir essen Sonnenlicht.' Trotz dieser fast komisch klingenden Worte machte die Erscheinung auf uns einen bedeutenden Eindruck.

Eine schlanke Figur mit mächtigem Haupte und scharf und edel geschnittenen Zügen, bartlos mit langer braunblonder Mähne, vor den klug und ernst dreinblickenden braunen Augen eine dicke Goldbrille, gemessen und etwas schlenkerig in seinen Bewegungen, jeder Zoll ein deutscher Gelehrter, wie er in meiner Vorstellung lebte, so trat Ludwig vor unsere Reihen. Und nun entwickelte er in fliessendem, bisweilen mit seltenen, aber immer gedankenvollen Redewendungen durchflochtenem Vortrage das Gesetz von

der Erhaltung der Kraft, ...von welchem unter uns damals wohl keiner eine Ahnung hatte, -von den Untersuchungen des Heilbronner Arztes Robert Mayer ausgehend bis auf die Arbeiten von Clausius, Helmholtz etc.; in der Tat die beste Einleitung, welche uns nicht bloss für die medizinische Physik, sondern bereits vorgreifend für die Physiologie gegeben werden konnte."

Vom Physiologiekurs schreibt Kratschmer:

"Wir folgten gespannt seinen Ausführungen und Demonstrationen. Bisweilen erschwerte die Eigentümlichkeit seiner Ausdrucksweise für den ersten Moment das Verständnis - allein man war dadurch gezwungen, länger darüber nachzudenken, bis man den Sinn voll erfasst hatte, der sich dann um so nachhaltiger einprägte.

Gegen Ende des ersten Semesters verbreitete sich die Nachricht, dass Ludwig einen Ruf an die Leipziger Universität erhalten habe, worüber wir sehr bestürzt waren - denn das bedeutete unvermeidlich seinen Verlust für die Akademie...

Es war uns nämlich nicht entgangen, dass den Professoren der Bestand einer Direktion, wie solche an militärischen Anstalten schwer vermeidlich ist, einiges Unbehagen verursachte... Dazu kam die ewige, auch heute noch lange nicht überwundene Misère aller österreichischen Unterrichtsanstalten, des Mangels an Geld und Mitteln, welcher zu mancherlei Klagen Veranlassung gab. Ich erinnere mich in dieser Beziehung noch lebhaft einer beissenden Bemerkung Ludwigs, welche mir im Gedächtnis haften geblieben ist. Bei der Vorführung eines Experimentes erwiesen sich die vorhandenen Instrumente als abgenützt und unzulänglich, da brach er unmutig in die Worte aus: 'Meine Herren, wenn einer von Ihnen einmal Generalstabsarzt werden sollte, bedenken Sie ja die Institute der Akademie besser. Denn wenn man ein Tier schlecht füttert, gibt es immer ein Stück schlechtes Fleisch. So können Sie hinterher immerhin recht bunt aussehen, wissen können Sie unmöglich viel.'

... Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, ein paar Proben von der bisweilen seltsamen Ausdrucksweise Ludwigs in seinen Vorträgen und Fragestellungen anzuführen: Betreffs der Bedeutung des Akkommodationsvermögens der Augen äusserte er sich: 'Wir brauchen uns daher weder an die Gegenstände festzunageln, noch vor ihnen beständig auf der flucht zu sein.' Den hohen Wassergehalt der Gewebe und Organe kennzeichnete er mit

der Bemerkung, der Mensch sei eigentlich ein verunreinigter Wassertropfen. - 'Was ist der Ochse? Ein Fibrinsammler; wovon lebt der Schauspieler? Vom nervus facialis; was macht der Bauer, wenn er in die Stadt geht? Eine Pendelbewegung' u.s.w. Mittlerweile war die Entscheidung bezüglich seines Abganges nach Leipzig gefallen und es gab zu Ende des ersten Semesters einen bewegten Abschied.

Wir haben Ludwig eine treue Erinnerung, ein dankbares Andenken und stetige Verehrung bewahrt."

#### 6. Henry Pickering Bowditch (1840-1911)

Ludwigs Bahnbrecher in Amerika wurde Henry Pickering Bowditch.<sup>330</sup> Durch seine Mutter war er mit den Astronomen-Brüdern Edward und William Pickering und mit dem Mathematiker Benjamin Peirce verwandt. Auch der Grossvater Nathaniel Bowditch war Mathematiker und Astronom, der Vater Kaufmann und Meteorologe in Boston. Bowditch, dessen Medizinstudium am Harvard College durch Kriegsdienst 1861-1865 unterbrochen wurde, gelangte 1868 zur Promotion. Da sein Lehrer Jeffries Wyman ihn für vergleichende Anatomie begeistert hatte, reiste er nach Paris, wo er sich abwechselnd je drei Wochentage bei Claude Bernard in Physiologie und bei Louis Ranvier in Mikroskopie übte. Im März 1869 traf er den Physiologen Wilhelm Kühne. Auf dessen Rat zog er im Mai nach Bonn, um bei Max Schultze und Eduard Rindfleisch mikroskopische Anatomie zu treiben, und im September zu Carl Ludwig nach Leipzig. Einige Mitschüler, die er dort antraf, blieben seine Freunde: der Schotte Lauder Brunton, der Engländer Ray Lankester, der Italiener Angelo Mosso, der Deutsche Hugo Kronecker und der Russe K.N. Ustimowitsch. Sie assen täglich zusammen und tauschten Erfahrungen aus. In einem Brief vom 7. November 1869 beschrieb Bowditch seinen Lehrer:

"Ludwig is a very amiable and agreeable man. He must be between fifty and sixty years old, but he retains his youthful enthusiasm and a remarkable faculty of finding pleasure and amusement in trifling matters. I arranged a little apparatus yesterday attached to a metronome for the purpose of marking time on a revolving cylinder covered with smoked paper

(an instrument much used in various physiological experiments), and it was real fun to see how delighted the professor was with it." <sup>331</sup>

Ludwig freute sich neidlos über jede Entdeckung seiner Schüler, so hier über die Zutat zum Kymographion. Einen Ruf an die Harvard University wies Bowditch ab, um seine Ausbildung nicht vorzeitig abzubrechen. Erst auf eine wiederholte Einladung im April 1871 sagte er zu. Im August fasste Bowditch die Ergebnisse eines Forschungsjahres zusammen. Ludwig begleitete ihn zum Bahnhof und küsste ihn zum Abschied. Bowditch feierte im September Hochzeit mit der Leipzigerin Selma Knauth und überquerte mit ihr den Ozean. Die Instrumente, die er aus Europa mitnahm, bildeten die Ausstattung des ersten physiologischen Laboratoriums für Studenten der Vereinigten Staaten. Es wurde zum Ausstrahlungspunkt der neuen Wissenschaft. In einer Veröffentlichung hat Bowditch das Leipziger Institut beschrieben und im Grundriss abgebildet. <sup>332</sup> Ludwig blieb sein Vorbild in der gleichzeitigen Verfolgung mehrerer Aufgaben, in der Suche nach physikalischen Erklärungen und im Erfinden neuer Versuchsanordnungen und Geräte.

#### 7. Friedrich Miescher (1844-1895)

Friedrich Miescher, Ordinarius für Physiologie in Basel, Begründer der Zellchemie, Entdecker des Nukleins und Protamins, war mit vielen Professoren nahe verwandt. Sein Vater, ebenfalls Friedrich Miescher (1811-1887), aus Walkringen im Emmental, Schüler des Physiologen Johannes Müller, wurde Ordinarius für Pathologie in Basel, hochgeschätzter Arzt und Oratoriensänger. Er heiratete Antonie His (1819-1896). Zu ihren Geschwistern gehörten der Seidenfabrikant und Kunsthistoriker Eduard His-Heusler (Schwiegervater der Professoren für mathematische Physik Karl Von der Mühl und für orientalische Sprachen Albert Socin), Luise Burckhardt-His (Mutter des Medizinprofessors Albert Burckhardt und Schwiegermutter der Professoren für Medizin Johann Jakob Bischoff und für Geschichte Rudolf

Wackernagel), besonders aber der Leipziger Anatomieprofessor Wilhelm His (Vater des gleichnamigen Berliner Klinikers und des Rechtsprofessors Rudolf His)<sup>331</sup>.

Der junge Miescher begab sich nach dem medizinischen Staatsexamen in Basel 1868 zum Schöpfer der physiologischen Chemie in Deutschland, zu Felix Hoppe-Seyler in Tübingen, und entdeckte dort alsbald das Nuklein. Von Tübingen zog es ihn im Herbst 1869 zu der damals blühendsten physiologischen Schule, zu Carl Ludwig in Leipzig. Bei ihm wollte er die Technik des Tierversuchs lernen. Ludwig übertrug ihm die experimentelle Verfolgung der schmerzleitenden Bahnen im Rückenmark.<sup>334</sup> Aber obschon Miescher einen Stoss Bücher über das Rückenmark und die Gefässnerven bewältigte, wurde er inne, dass er anders veranlagt und zum Biochemiker bestimmt war.<sup>335</sup> Trotzdem hat er Ludwigs Lehrerpersönlichkeit zeitlebens ungemein hoch verehrt.<sup>336</sup> Als Physiologieprofessor in Basel suchte er sich später einen Schülerkreis zu schaffen; einem seiner Brüder schrieb er: "Ein Professor ohne junge Mitarbeiter ist nur so ein verstümmelter Weidenstrunk."<sup>337</sup> Und am Ende des eigenen Lebens bekannte er: "Methodologisch verdanke ich Ludwig unendlich Vieles, ja die Hauptsache, das methodische Gewissen, die instinctive Abneigung gegen jede saloppe Pfuscherei."<sup>338</sup>

Aus Briefen Mieschers kann man seine Erlebnisse in Leipzig nachvollziehen. So meldete er den Eltern: "Zu den fünf Nationalitäten, die unter den Schülern des Institutes vertreten sind, hat sich noch eine sechste gesellt. Ein Ungar wird von nun an mitarbeiten."<sup>339</sup> Das nächste Mal wird vom Hinzutreten eines Briten, das dritte Mal vom Eintreffen eines Mohammedaners berichtet, den Ludwig den Chediven nannte. An Hoppe-Seyler schrieb Miescher: "Fast alle gegenwärtigen Schulen sind durch Schüler oder frühere Assistenten vertreten, Bidder und Schmidt, Voit, Helmholtz, du Bois-Reymond, Kühne, Recklinghausen, Brücke usw.<sup>340</sup> Jeder bringt irgend etwas mit..." Auch mit Ludwig selber wurde viel besprochen, und seine Paradoxen regten zum Nachdenken an. Mit Ludwigs chemischem Assistenten Gustav Hüfner und mit den Studiengenossen

Rudolf Boehm und Oswald Schmiedeberg schloss Miescher dauernde Freundschaft.<sup>341</sup>

Im ersten Brief aus Leipzig berichtete Miescher am 30. November 1869 seinen Eltern:

"Die Sachen, mit denen ich mich hier abgeben soll, führen mich in die dickste Experimentalphysiologie hinein, theils durch eigene Arbeit, theils durch Assistenz bei den Arbeiten von Commilitonen. Dabei komme ich gelegentlich auch in die anatomische Technik hinein (Injectionen, feinere Nervenpräparation usw.). Das Zusammenleben ist hier ein ganz anderes als in Tübingen. Auf Ludwigs specieller Abtheilung arbeiten nur 6 (1 Russe, 1 Amerikaner, 1 Berliner, 1 Norweger und 2 Schweizer). Ausserdem noch einige beim Histologen Schweigger-Seidel und bei Hüfner, dem Chemiker, deren jeder wieder eine Reihe von Zimmern zur Verfügung hat. Die Ludwigsche Abtheilung lebt gewissermassen zusammen. Versuche habe ich namentlich schon mit dem Amerikaner Bowditch zusammen angestellt. Daneben sieht man zu, was Andere anstellen, kurz ich glaube, dass ich von der Sache einen gewissen Begriff bekommen werde. Ludwig selbst ist den ganzen Tag bei seinen Schülern und macht den Anfängern die ersten Versuche vor, wobei er fortwährend Schnaken erzählt. Um 10 Uhr Morgens höre ich Ludwig über Muskel- und Nervenphysiologie. Sein Vortrag ist langsam, klar und einfach, doch immer noch lebendig, kein Wort zuviel und zuwenig. Er experimentirt gleich Alles in der Vorlesung, selbst während des Vortrages. Die Anstalt selbst ist wirklich grossartig eingerichtet, lauter kleine Zimmer, wo aber meistens nur einer allein arbeitet. Eine Gasmachine treibt Alles, was sich bewegen soll, namentlich die künstlichen Respirationen."<sup>342</sup>

Von Ludwigs Vortragsweise erzählte er später weiter:

"Ludwig hat in den letzten 5-6 Wochen die Sinnesorgane fast ganz durchbesprochen. Ich war überrascht durch die elementare Art seiner Darstellung, welche im Ganzen in der möglichst anschaulichen Vorführung einer Anzahl von Fundamentalversuchen beruht. Mit geringen Abänderungen hätten dieselben Vorträge auch vor einem weiteren, nicht studirenden Publikum gehalten werden können. Namentlich ist Ludwig in der Vorlesung kein rabiater Rechner. Nicht als ob ihm die mathematische Analyse nicht geläufig wäre, aber im Hinblick auf die mangelhafte Vorbildung seiner Zuhörer sucht er bei ihnen die Anhaltspunkte

für das Verständniss mehr in dem Anschauungsvermögen als in dem rein begrifflichen Mechanismus." <sup>343</sup>

Man durfte Ludwig auch widersprechen. Zu einer Arbeit über die Wassersinnesorgane der fische habe Ludwig geäußert: "Ja, die vergleichende Anatomie, die brauchen wir nicht mehr; das war gut, als man an mechanische Analyse der Vorgänge gar nicht zu denken wagte." Miescher schildert: "Ich protestirte lebhaft, und wir waren schon ziemlich hintereinander, als wir durch Besuch unterbrochen wurden. Ich möchte mir doch die Pädagogik, die in der vergleichenden Anatomie für die Physiologie liegt, nicht nehmen lassen." <sup>344</sup>

Am 19. Februar 1870 schrieb er den Eltern:

"Wer einen Blick in das hiesige Laboratorium gethan hat, wird bald merken, dass die hier ausgeführten Arbeiten meist ganz und gar Ludwigs Werk sind. Die von Assistenten und hier und dort von einem älteren Mann gelieferten Sachen mögen selbständig sein. Aber sonst weiss ich Beispiele genug, dass Ludwig vom ersten bis zum letzten Messerschnitte oder Handgriff, vom ersten bis zum letzten Federstrich Alles gemacht hat. Der betreffende Russe oder Holländer stand dabei, hielt etwa den Schwamm oder das Handtuch, wusste kaum was vorging, am allerwenigsten den Gedankengang der Sache, liess sich einige Zahlen in sein Notizbuch dictiren und war nachher erstaunt, eine wunderschöne Arbeit unter seinem alleinigen Namen gedruckt zu sehen. Dies das Extreme; je nach Reife und Individualität der Schüler kommen alle Uebergänge vor bis zu einem gewissen Grad von Selbständigkeit. Ludwig schlägt für sich kein Kapital daraus. Er sagte mir einmal, es sei so seine Natur, dass er am liebsten mit anderen zusammenarbeite, obwohl er wisse, dass man ganz und gar in die Tiefe eines Gegenstandes am besten allein vordringe." <sup>345</sup>

Auch an Felix Hoppe-Seyler hatte Miescher zwei Briefe geschickt. Der Empfänger antwortete: "Was Sie mir von Ludwigs Laboratorium schreiben, kann die hohe Vorstellung, welche ich von Ludwig und seinem Institute gehabt habe, nur bestärken; schwer ist es, nicht neidisch zu sein. Welche schönen Arbeiten sind seit seiner Gründung aus seinem Institut schon hervorgegangen! Die Untersuchungen mit Durchleiten des Blutes

durch frische Organe kenne ich schon aus zwei Arbeiten, die mir Ludwig zugeschickt hat; ich hatte früher selbst diesen Plan und freute mich, als ich ihn zuerst in Alexander Schmidts Arbeit in Ludwigs Laboratorium mit Glück ausgeführt fand." <sup>346</sup>

Obschon Miescher als Forscher eine andere Richtung einschlug, besuchte Ludwig ihn in Basel wiederholt. Als Miescher todkrank in Davos lag, erreichten ihn des greisen Lehrers Worte:

"Ihnen bleibt der Trost, unvergängliche Leistungen vollbracht zu haben; den Mittelpunkt, den Kern alles organischen Lebens haben Sie der stofflichen Zergliederung zugänglich gemacht, und sooft im Laufe der folgenden Jahrhunderte die Zelle und ihre Arbeit durchforscht und dargelegt wird, immer wird sich der dankbare Nachkomme Ihrer als bahnbrechenden Forschers erinnern." <sup>347</sup>

Nachdem Ludwig selber Ende April 1895, vier Monate vor Miescher, gestorben war, verfasste der Leipziger Anatom Wilhelm His, Mieschers Onkel, drei Nachrufe. Wenige Tage vor seinem Tod bezeugte Miescher:

"Es war mir eine grosse Freude, als mir endlich einmal Deine Gedächtnissrede auf Ludwig gebracht wurde, die Du mir schon längst angekündigt hattest. Ich habe sie dreimal hintereinander gelesen." <sup>348</sup>

#### 8. Wilhelm His, der Anatom (1831-1904)

Dieser Onkel Friedrich Mieschers war der Sohn eines Basler Seidenbandfabrikanten, hatte in Bern, Berlin und Würzburg studiert, in Basel mit einer Abhandlung über die Histologie der Cornea promoviert und bereits 1857 das Ordinariat für Anatomie und Physiologie erreicht. 1872 wurde er als Anatom neben den Physiologen Ludwig nach Leipzig berufen und durfte ebenfalls sein Institut erbauen. Als Embryologe untersuchte er das Hühnchen und den Menschen, als Histologe das Nervensystem, als Anthropologe die Schädelformen. Geschicklichkeit in technischer und künstlerischer Hinsicht liess ihn histologische

Verfahren und wächserne Embryonenmodelle schaffen.

His war vor allem Morphologe. Von 1850 an zwei Jahre bei Johannes Müller, dann zwei Jahre bei Albert Kölliker legten den Grund. In knappen, sachlichen "Lebenserinnerungen" berichtet His von wissenschaftlichen Diskussionsabenden bei Kölliker. Ein Aargauer, der "mit Ludwigschen Lehren vollgestopft" aus Zürich gekommen war, pflegte unverfroren Ludwigs absprechende Urteile über morphologische Studien Kölliker entgegenzuhalten.

"Ich selber habe in Würzburg das Buch Ludwigs nur unter beständiger innerer Opposition durchstudiert. Gegenüber der an Ideen und Tatsachen so reichen Physiologie von Johannes Müller kam mir Ludwigs angeblich geläuterte Disziplin recht mager und verarmt vor, und auch dessen Sprache und Darstellungsweise erschienen mir fremdartig. Erst im Laufe der Jahre habe ich die grossen methodischen und tatsächlichen Fortschritte verstehen gelernt, die wir Ludwig zu verdanken gehabt haben und die wohl ohne die anfänglichen Einseitigkeiten kaum zu so raschem Durchbruch gelangt wären." <sup>349</sup>

In Leipzig ergänzten sich His und Ludwig aufs beste. Sie hielten Freundschaft, und beim Tode Ludwigs fand His Worte, die zu den schönsten gehören:

"Gross war er als Forscher, als Lehrer und als Charakter... Er hat zu allen Zeiten von der Anatomie und von den ihr gestellten Aufgaben sehr hoch gedacht... Für ihn stellten die Organe des Körpers feine Mechanismen dar, deren Bau mit allen zu Gebote stehenden Hilfsmitteln zu erforschen war. Je mehr es gelang, in deren inneren Bau einzudringen, um so mehr wuchs für Ludwig die Hoffnung auf einen Einblick in den eigentlichen Sinn der betreffenden Mechanismen... Für die Herbeischaffung fester anatomischer Unterlagen zur Physiologie der Organe hat Ludwig jederzeit auch die jüngeren Kräfte zu begeistern gewusst." <sup>350</sup>

His nennt aus der Zürcher Zeit die Arbeiten von Peyer (Plexus brachialis Rahn (Absonderungsnerven), aus der Wiener Zeit die über Lymph- und Blutgefässe von Tomsa, Leber und MacGillavry, aus der Leipziger Zeit die von Gianuzzi, Prussak, Fleischl, von Mihalkovics, Asp, Stirling,

Gaskell, Mall, Eichler und Spiess.

"Nicht minder anregend als auf seine Schüler hat Ludwig auf seine anatomischen Kollegen gewirkt... Auch ich selber habe die Stunden stets zu den glücklichsten gezählt, in denen es mir vergönnt gewesen ist, Ludwig von den mich beschäftigenden Fragen zu erzählen. Die jungen Kräfte unserer anatomischen Anstalt, Hesse, Altmann, Spalteholz, O.Fischer und neuerdings auch R.Fick haben sich in der physiologischen Anstalt so gut zu Hause gefühlt wie in der eigenen, und sie haben unter Ludwigs Einfluss Arbeiten unternommen und durchgeführt. Es ist eben von Ludwig ein anregender Zauber ausgegangen, dem sich alle hingeben mussten... Hinter der so freundlich entgegenkommenden Persönlichkeit stand aber der strenge Gelehrte mit seiner umfassenden Bildung, mit seiner scharfen Methodik und mit seinen stets auf das Höchste gerichteten Zielen." <sup>354</sup>

#### 9. Ernst Fleischl von Marxow (1846-1891)

Zwei Jahre nach Ernst Fleischls frühem Tod mit 45 Jahren hat sein Bruder Otto, Arzt in Rom, dessen "Gesammelte Abhandlungen" herausgegeben. Die vorangestellte biographische Skizze schrieb ein gleichaltriger Freund und ehemaliger Mitassistent bei Ernst Brücke, Sigmund Exner, der 1891 dessen Nachfolge antrat.

Fleischl besass schon als Gymnasiast ein gutes Mikroskop, ein Geschenk seines Onkels, des Physiologen Johann Nepomuk Czermak. Brücke empfahl dem Studenten, der der Physiologie zuneigte, zuerst ein Jahr bei Andreas von Ettingshausen Physik und bei Joseph Redtenbacher Chemie zu studieren. Dann folgte die Einführung in die Medizin bei den Meistern der Wiener Schule, Hyrtl, Brücke, Skoda, Oppolzer, Rokitansky, Billroth und Arlt. Daneben wurde täglich in Brückes Laboratorium gearbeitet. Beim Pathologen Rokitansky stellte Fleischl Gewebeschnitte an Leichen her. Dabei infizierte er sich und büsste den rechten Daumen ein. Schmerz-

hafte Nervengeschwülste im Stumpfe wurden von Billroth wiederholt vergeblich entfernt. Brücke bot ihm eine Assistentenstelle an. Zuvor aber liess er ihn 1872/73 zu seinem früheren Wiener Kollegen Carl Ludwig nach Leipzig ziehen, wo er die modernsten Verfahren lernte.

Bei Brücke wurde Fleischl 1873 Privatdozent und 1880 Extraordinarius. Er prüfte die Wirkung elektrischer Ströme auf Nerven. Dabei erfand er Apparate und ahnte das Elektroenzephalogramm voraus.

In den Osterferien pflegte er seinen Bruder in Rom zu besuchen. Selber malend, lernte er auch den Maler Heinrich Ludwig kennen, den Bruder des Physiologen. Er unterstützte ihn durch seine chemischen Kenntnisse in den Bestrebungen nach zweckmässiger Herstellung von Farben und erfand mit ihm den Bernsteinfirnis<sup>352</sup>.

Der Wiener Professor für klassische Philologie und Erforscher der griechischen Philosophiegeschichte, Theodor Gomperz, hatte eine ältere Schwester Josephine, die mit dem reichen Bankier Leopold von Wertheimstein verheiratet war. In ihrer Döblinger Villa versammelten sich Dichter, Maler, Musiker und andere Männer des Geistes. Ernst Fleischl gehörte zu den häufigen Gästen. Eines Abends führte er Experimente mit einem Huhn und mit Krebsen vor "und sprach dazu in seiner von aller gelehrten Pedanterie so himmelweit entfernten Weise".<sup>353</sup> Bei geeigneten Partnern liess er es nicht an Widerspruch fehlen und liebte das feine, scharfe Wortgefecht<sup>354</sup>. Der Gehirnanatom und Psychiater Theodor Meynert, der sich manchmal daran beteiligte, schrieb nach dem Tode Fleischls erschüttert an Josephine von Wertheimstein: "Er war eine Universitätskraft von einer Begabung ersten Ranges."<sup>355</sup>

Carl Ludwig hatte im Laufe seines Lebens immer weniger Zeit für den Verkehr in vornehmen Zirkeln. In Zürich hatte er manchmal den Landsitz Mariafeld in Feldmeilen besucht, wo François und Eliza Wille (die Eltern des späteren Generals Ulrich Wille) eine gehobene Gastlichkeit pflegten, an der die Dichter Conrad Ferdinand Meyer, Gottfried Keller und Georg Herwegh teilnahmen und wo Richard Wagner in Monaten des Asyls Zuflucht fand. In ihren "Erinnerungen an Richard Wagner"

erzählt Eliza Wille:

"Die Universität Zürich konnte sich damals rühmen, den Physiologen Ludwig und Mommsen, den grossen Historiker, zu besitzen. An manchem Sonntage kamen diese nach Mariafeld und brachten eine Stimmung mit, die mir angenehm in der Erinnerung ist."<sup>356</sup>

Weiter vernehmen wir, dass Herwegh bei Ludwig physiologische Vorlesungen hörte.<sup>357</sup>

Auch in Wien verkehrte Ludwig in schöngeistigem Kreise. Die Aufforderung des Journalisten Carl Martin Oldenberg in einem Brief von 1862 an Josephine von Wertheimstein, dass ihr der Bruder Theodor Comperz endlich Ludwig herbeischaffen solle, wird vom Herausgeber mit der Fussnote versehen, dass dieser damals schon in freundschaftlicher Beziehung zu ihr gestanden habe.<sup>358</sup>

#### 10. Justus Gaule (1849-1939)

Gaule verfasste Ludwigs Nachruf in der Neuen Zürcher Zeitung.<sup>359</sup> Er hält die persönliche Ausstrahlung Ludwigs für noch bedeutender als seine Werke. In einem abgeschiedenen Bergdorf Amerikas habe eine Frau ihm über Deutschland gesagt, dort habe sie den lebenswürdigsten Mann angetroffen, der ihr je begegnet sei. "Wer beschreibt mein Erstaunen, als ich als Antwort auf meine Frage an diesem weltfremden Ort aus einem mir ganz unbekannten Munde den Namen meines geliebten Lehrers Ludwig hörte." Unerschöpflich sei der Quell seiner Geschichten gewesen; die Franzosen hätten seinen Geist als ihrem "Esprit" verwandt empfunden; oft habe ein Ausspruch die Form einer pointierten Lebensweisheit angenommen.

Als besonders beschwingend hebt Gaule den frischen und fröhlichen Mut hervor, mit dem Ludwig immer aufs neue die schwierigsten Aufgaben in Angriff nahm. Indem er (Gaule) die Frage eines älteren Forschers, ob er noch auf die Erreichung eines Zieles durch die Physiologie hoffe, bejaht habe, sei ihm erklärt worden: "Freilich, Sie

kommen von Ludwig." - "Diese Hoffnungsfreudigkeit war die köstlichste Gabe, die er seinen Schülern mitteilte." Das in Freundschaft verbundene Viergestirn Brücke, Helmholtz, Ludwig und du Bois-Reymond habe den alten dogmatischen Vitalismus weggefeegt. "Ludwig war von ihnen derjenige, der sich seinen Schülern am meisten aufschloss und man kann wohl auch sagen aufopferte." Darum sei die Begeisterung jenes ersten Kampfes namentlich durch ihn auf die jüngere Generation übertragen worden. Er habe die Schüler an sich gefesselt und durch sie weit über Deutschland hinaus in die Schweiz, nach Oesterreich, England, Italien, Amerika, Russland, Skandinavien, Holland und Belgien eingewirkt.

#### 11. Otto Heubner (1843-1926)

Aus den Lebenserinnerungen des Kinderarztes Heubner wird klar, dass Carl Ludwig auch für einen Vertreter der ausübenden Heilkunde mehr Spürsinn haben konnte als die näheren Fachleute. Allerdings kam es Ludwig zustatten, dass er Heubner als aufmerksamen Schüler erlebt hatte und als Forscher einzuschätzen vermochte.

Als mittelloser sächsischer Student konnte sich der kleine, unscheinbare Heubner 1861 nur an die heimische Universität Leipzig wenden, deren naturwissenschaftliche Lehrer fast alle langweilig waren.

"In der Anatomie wirkten, als ich in das Studium eintrat, allerdings zwei hochberühmte Professoren, die beiden Weber, die durch ihre physikalisch-physiologischen Experimente einen Weltruf besaßen. Der ältere, Ernst Heinrich, war eine würdevolle Erscheinung mit seinem von weissem Haar umwallten, wohlwollenden und geistvollen Antlitz und sprach gut und klar. Seine anatomischen Demonstrationen der inneren Organe waren eindrucksvoll und seine Belehrung im Präparationssaal anregend und zweckentsprechend. Leider las er auch Physiologie. Hier aber war er durchaus seiner Aufgabe nicht gewachsen; das merkte ich erst, als ich - schon Assistent am Krankenhause - die Vorlesungen des Mitte der sechziger Jahre nach Leipzig berufenen Carl Ludwig hörte." 360

1866 konnte Heubner Wien besuchen, wo ihn Oppolzers diagnostische

Kunst beeindruckte. Dann war er fünf Jahre Assistent beim Kliniker August Wunderlich in Leipzig. Im Krieg 1870/71 versah er ausser dem Dienst am Krankenhaus ein Lazarett. Nach der Eröffnung einer Praxis blieb er wissenschaftlich tätig. Beim Sezieren im pathologischen Institut entdeckte er durch stückweise Gefässinjektionen an der Hirnbasis, dass einige Arterien im Gehirnstamm endigen, während die der Hirnrinde miteinander verbunden sind.

"Dass diese Leistung von Wert war, erkannte ich an der Art, wie Professor Ludwig, der grosse Physiologe, mich dazu beglückwünschte." 361

Im Herbst 1873 wurde Heubner auf Vorschlag Wunderlichs Extraordinarius. Nach dessen Tode 1877 übernahm Ernst Wagner die Klinik. Heubner durfte nur vorübergehend die Poliklinik betreuen, bis 1879 Wilhelm Erb berufen wurde. Von da an wandte sich Heubner den Krankheiten des Kindesalters zu. Als er einen Ruf nach Prag erhielt, bewilligte ihm Leipzig eine Kinderpoliklinik, und 1891 konnte ein grosses Kinderspital bezogen werden. 1893 trat Eduard Hensch, der Berliner Pädiater, in den Ruhestand, und Heubner wurde primo loco als Nachfolger vorgeschlagen. Er reiste im Dezember an die Charité, und da man auf seine Umbauwünsche einging, war er zur Annahme bereit. Die Schlussverhandlung sollte am 14. Januar 1894 beim preussischen Unterrichtsminister Althoff sein.

"Am Abend vorher hatte mich Flechsig durch Fernsprecher angerufen, ich solle noch nicht abschliessen, Ludwig hätte beantragt, mich zum Ordinarius in Leipzig zu machen. Ich erwiderte, ich hätte mich bereits zur Zusammenkunft für morgen verpflichtet, würde aber, wenn mich rechtzeitig ein Telegramm des sächsischen Ministers erreiche, in Berlin noch nicht abschliessen." 362

Um 2½ Uhr war Heubner mit Althoff fertig. Das einlenkende Telegramm des sächsischen Ministers von Seydewitz traf eine Stunde zu spät dort ein. Heubner wurde in Berlin bis zu seinem Rücktritt 1913 der führende Kinderarzt seiner Zeit.

## 12. Adolf Strümpell (1853-1925)

Der Vater, Ludwig Strümpell, ein Schüler Herbarts in Königsberg, war, je 26 und 28 Jahre, Philosophieprofessor in Dorpat und Leipzig. Adolf Strümpell siedelte 1872 mit seinen Eltern nach Leipzig über. Die Stätten seiner ärztlichen Unterrichtstätigkeit wurden Leipzig, Erlangen, Breslau und Wien; der Kreis schloss sich, als er von 1910 an wieder in Leipzig lehrte. Wie Heubner fand Strümpell seine Erholung im Musizieren. Die letzte Arbeit des vielseitigen Forschers war eine nach Inhalt und Sprache meisterhafte Autobiographie "Aus dem Leben eines deutschen Klinikers". Darin erzählt er aus der Studienzeit:

"Den nachhaltigsten Eindruck für mein ganzes Leben machte mir aber die Vorlesung von Carl Ludwig über Physiologie, die ich zwei Semester lang mit nie nachlassendem Interesse regelmässig besuchte und von der ich noch jetzt ein vollständiges, zu Hause ausgearbeitetes Kollegienheft besitze, das vielleicht einmal einen gewissen historischen Wert haben könnte. Ludwig war kein glänzender Redner im gewöhnlichen Sinn wie etwa du Bois-Reymond; er sprach einfach, gleichmässig, nicht sehr laut; aber die vollendete Klarheit des Vortrags, die immer hervortretende Überlegene Beherrschung des Gegenstandes, die oft eigenartige Ausdrucksweise machten seine Vorlesung für jeden empfänglichen Zuhörer zu einem wahren Genuss. Ludwig flocht nicht selten in seinen Vortrag kleine geistvolle Nebenbemerkungen ein, die aber äusserlich nie hervorgehoben wurden und höchstens von einem leichten Lächeln seines feinen, klugen, bartlosen Gesichtes begleitet waren. Alles, was Ludwig vortrug, hatte das Gepräge seines eigenen Denkens. In seinem Institut wurde beständig von einer grösseren Anzahl Ludwigscher Schüler über die verschiedensten Fragen der Physiologie gearbeitet, und Ludwig pflegte fast immer die Ergebnisse dieser neuen Untersuchungen seinen Vorträgen einzufügen. Deshalb war die Ludwigsche Vorlesung auch durch kein gedrucktes Lehrbuch zu ersetzen. Ludwig war ein ungemein geschickter Experimentator. Alle wichtigen, auch die schwierigsten physiologischen Versuche wurden in der Vorlesung gezeigt, bestens vorbereitet von dem unentbehrlichen lang-jährigen Gehilfen Salvenmoser, der Zuflucht aller im Institute Arbeitenden. Gelegentlich konnte Ludwig auch einen guten und treffenden Witz machen."<sup>363</sup>

(Hier folgt die Anekdote vom enthirnten Frosch, der einem erschrockenen

Zuhörer ansprang. Zum Gelächter sagte Ludwig ruhig: "Sie sehen, wie wenig Gehirn dazu gehört, um ein ganzes Auditorium zum Lachen zu bringen.")

In Leipzig lebte still Gustav Theodor Fechner (1801-1887). Er hatte Medizin studiert, einst vielbändige französische Lehrwerke der Physik und Chemie übersetzt und bearbeitet, seit 1823 doziert, ausgetretene Pfade meidend, der Begründer der Experimentalpsychologie oder Psychophysik, jetzt ein kleiner, magerer Greis mit langen weissen Haaren und in die Ferne gerichtetem Blick, immer noch ideenreich und ungeheuer fleissig. Strümpell schreibt:

"Er feierte sein fünfzigjähriges Doktorjubiläum, und ich hatte die Freude, als Mitglied einer Deputation der Leipziger Medizinischen Gesellschaft ihm die Glückwünsche dieser Gesellschaft mit Überbringen zu dürfen. So betrat ich die bescheidene Wohnung des grossen Mannes und sah den kleinen einfachen Schreibtisch, an dem er seine gedankenvollen Werke geschrieben hatte. Zufällig kam zu gleicher Zeit auch Carl Ludwig zu Fechner, um ihm zu gratulieren. Die beiden berühmten Gelehrten standen sich gegenüber, und wir jungen Leute hörten, wie jeder die wissenschaftlichen Verdienste des anderen rühmte und weit über die eigenen stellte. So bescheiden denken nur wahrhaft grosse Männer." 364

Zu Beginn des Sommersemesters 1875 ging Strümpell zu Ludwig und bat ihn, unter seiner Leitung eine physiologische Arbeit beginnen zu dürfen.

"Ludwig gab mir als Aufgabe eine Untersuchung über den Einfluss mechanischen Drucks auf die Leitung im peripherischen motorischen Nerven. Er machte auch eine Anzahl Versuche mit mir zusammen am Nervus ischiadicus des Kaninchens. Ich konnte die Arbeit aber nicht zu einem rechten Abschluss bringen. Trotzdem war sie mir von grossem Nutzen, namentlich auch deshalb, weil ich nun in eine nähere persönliche Beziehung zu Ludwig und dem ganzen physiologischen Institute gekommen war.

Man kann sich jetzt kaum mehr eine ausreichende Vorstellung machen von dem überragenden und beherrschenden Einfluss, den Ludwig und sein Institut damals auf die gesamte physiologische Forschung in Deutschland und im Ausland ausübten. Jeder, der sich der Physiologie besonders widmen oder auch nur eine ein-

gehende physiologische Vorbildung gewinnen wollte, musste damals in erster Linie daran denken, unter Ludwigs Leitung eine Zeitlang arbeiten zu können. So kam es, dass sich im Ludwigschen Institut stets eine Menge junger intelligenter Leute aus aller Herren Ländern zusammenfand, aus Russland, aus den skandinavischen Reichen, aus England, Italien, Amerika usw., ...und für jeden der bei ihm Arbeitenden hatte Ludwig Zeit und eingehendes Interesse, machte zu einem grossen Teil selbst die schwierigeren physiologischen Versuche und fasste in der Regel auch im wesentlichen selbst die für den Druck bestimmten, in den zahlreichen Bänden der 'Arbeiten aus dem physiologischen Institut in Leipzig' erscheinenden Mitteilungen ab. In den Sitzungen der 'Physiologischen Gesellschaft' an den Freitagabenden wurde über die einzelnen gemachten Untersuchungen berichtet und diskutiert.

...Die im Institut Arbeitenden kamen des Morgens gewöhnlich gegen neun Uhr; etwas später erschien Ludwig selbst aus seiner im oberen Stockwerk des Institutsgebäudes gelegenen Privatwohnung und ging durch die Arbeitsräume hindurch in sein Direktorialzimmer, wohin wir ihm meist folgen durften. Dort entwickelte sich dann zunächst gewöhnlich eine kurze Unterhaltung nicht nur über die laufenden Institutsarbeiten, sondern auch über alle möglichen allgemeinen Fragen aus Kunst und Wissenschaft, Leben und Politik. Hier lernte man Ludwigs überlegenen Geist, seine ungemein vielseitige Bildung, sein scharfes, treffendes Urteil über Menschen und Verhältnisse am besten kennen.<sup>365</sup>

Diese Ausführungen erhalten um so mehr Gewicht, weil Strümpell selber ein grosser Lehrer geworden ist.

### 13. August Bier (1861-1949)

Der Chirurg Karl Vogeler schreibt in seinem Buch über den grossen Berliner Chirurgen Bier, dass er in ländlicher Umgebung und in Liebe zu Wild und Wald aufgewachsen sei. Der Vater war Geometer, schuf Parkanlagen und machte sich einen Namen als Lokalhistoriker. Der Sohn schwankte zwischen Medizin und Forstwissenschaft, entschied sich für die Medizin und wurde dann in Leipzig von Rudolf Leuckart beinahe für die Zoologie erobert. Dort erwarb er das Physikum.

"Am meisten Einfluss gewannen auf ihn der Anatom His und der Physiologe Ludwig, bei welchem letzterem er kein Kolleg versäumte."<sup>366</sup> Die

klinischen Fächer wurden in Kiel abgelegt, wo der Chirurg Friedrich von Esmarch die weitere Entwicklung entschied.

#### 14. Carl Voit (1831-1908)

Eine der klarsten Beschreibungen der Forschungen Ludwigs enthält der Nachruf, den Carl Voit verfasste.<sup>367</sup> Er war kein unmittelbarer Schüler Ludwigs, arbeitete aber in seinem Geiste. Aus Bayern stammend, hatte er in Würzburg Albert Kölliker und Rudolf Virchow gehört, dann seine chemische Ausbildung bei Justus Liebig und Max Pettenkofer in München und bei Friedrich Wöhler in Göttingen gefestigt. In München aber wurde sein Hauptlehrer der bedeutende Anatom Theodor Ludwig Wilhelm Bischoff (1807-1882), der, selber Schüler Johannes Müllers, hernach Kollege Liebig's in dessen Giessener Zeit, die Entwicklung der Säugtiereier, die Lehre vom Blut, den Harnstoff als Mass des Stoffwechsels, endlich das Gehirn des Menschen und der Menschenaffen erforschte. Voit bekleidete 45 Jahre den physiologischen Lehrstuhl in München (1863-1908). Er wurde der grosse Fachmann des tierischen Stoffwechsels.

Im Nachruf kennzeichnet er Ludwigs Eigenart. Während andere - wie du Bois-Reymond - möglichst einfache Bedingungen schufen und etwa den Muskel isolierten, suchte Ludwig die verwickeltsten Vorgänge im Organismus zu entwirren. In Ablehnung der Naturphilosophie betonte er die reine Physik und Chemie. Die Kenntniss der Anatomie erlaubte ihm eine vollendete und schonende Technik des Tierexperimentes, worin er nur mit Magendie und Claude Bernard zu vergleichen war.

Die beiden Aufgaben als Lehrer und Forscher waren bei ihm untrennbar vereinigt. Von früh bis spät weilte er unter seinen Schülern. Er stellte den Gang und die Art der Versuche fest, erdachte die nötigen Apparate, führte die Experimente meist selbst aus, ja schrieb die Ergebnisse nieder. Sein erster Ausgangspunkt, eine blossersonnene Theorie der Harnabsonderung, leitete ihn vom Irrtum zur Wahrheit, denn er wurde dadurch zu Ueberprüfungen veranlasst. Er

untersuchte die Osmose durch eine Membran, erkannte den Einfluss der Nerven auf die Absonderung der Speicheldrüsen, der Galle und des Bauchspeichels und bezeichnete die verantwortlichen Nerven. Dann schuf er den Wellenschreiber, das Kymographion, und liess ihn die Zunahme des Blutdrucks beim Ausatmen darstellen, indem er auf die Quecksilbersäule einen Schwimmer aufsetzte, der die Bewegungen mitmachte und durch einen Pinsel auf die von einem Uhrwerk bewegte Trommel schrieb. Mit dieser Selbstregistrierung liess sich dann auch die Muskelkontraktion oder die Pulsbewegung verfolgen. Er untersuchte die Blutgase, den Gesamtgaswechsel an Tieren mit dem Respirationsapparat, ferner den Einfluss der Temperatur auf die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe. Während die Brüder Ernst Heinrich und Eduard Weber die Herabsetzung der Schlagzahl des Herzens beim Reizen des Nervus vagus entdeckt hatten, suchte und fand Ludwig die im Gehirn entspringenden beschleunigenden Herznerven und den vom Herzen ausgehenden Nervus depressor, der den Blutdruck regelt. Daran schloss sich die Erfindung der Stromuhr zur Messung der Geschwindigkeit und Menge des in einem Gefäss strömenden Blutes, der Nachweis der Abhängigkeit des Blutdruckes von der Herzarbeit, Gefässweite und Blutmenge, die Untersuchung der Anordnung der Blutgefässe in vielen Organen mit Hilfe einer vollendeten Injektionstechnik. Die Entstehung der Lymphe, die Ursachen ihrer Bewegung in den Lymphgefässen und deren Verlauf in vielen Organen hat Ludwig ermittelt.

Hatte man es bisher nicht für möglich gehalten, den Stoffwechsel einzelner Organe zu untersuchen, so gelang dies Ludwig, indem er durch Unterbindung der Blutgefässe etwa den Darm ausschaltete und die dadurch hervorgebrachte Aenderung des Gesamtgaswechsels bestimmte. Oder er schnitt Organe aus, erhielt sie durch künstlichen Kreislauf am Leben - Froschherzen tagelang - und konnte die Wirkungen verschiedener Stoffe auf ihre Leistung prüfen.

Nach Voits Urteil war Carl Ludwig "der vielseitigste Physiologe seiner Zeit", und "jugendliche Freude an Förderung neuer Thatsachen"

begleitete ihn bis in die letzten Lebenstage. Für die Schönheit der Natur, für bildende Kunst und Musik war er voll Begeisterung. Er war schlicht, gütig, neidlos, und was er sprach, "zeugte von selbständigem Urteil".

#### 15. Julius Bernstein (1839-1917)

Julius Bernstein arbeitete 1870 bei Ludwig über Blutgase. 1895 schrieb er dessen Nachruf für die "Naturwissenschaftliche Rundschau", zu deren Herausgeber<sup>368</sup> er gehörte.

Der Physiologe war das mittlere Glied in einer Kette dreier Männer von verwandter hoher Begabung. Der Vater, Aaron Bernstein (1812-1884), war Publizist, Politiker, Statistiker, Novellist, naturwissenschaftlicher Schriftsteller und technischer Erfinder, der Sohn Felix (1878-1956) Mathematiker, Vertreter der Mengenlehre, Erforscher der Statistik und Erbl<sup>369</sup>lichkeit der Blutgruppen.

Julius, in Berlin aufgewachsen, wurde als junger Student in Breslau von Rudolf Heidenhain für die Physiologie begeistert und in Berlin von seinem Jugendfreund Ludimar Hermann in das Laboratorium von Emil du Bois-Reymond eingeführt, wo er 1860-1864 Elektrobiologe wurde. Auf Empfehlung seines Lehrers kam er hierauf als Assistent zu Hermann Helmholtz nach Heidelberg und erhielt 1871 ein Extraordinariat. 1872 wurde er Inhaber des Lehrstuhls in Halle und blieb dort 45 Jahre bis zu seinem Tode, ein Vorbild an Sorgfalt und Genauigkeit, ein Meister der Biophysik.

Er beschreibt Ludwig als "durchaus selbständige und eigenartige Natur". Dessen zweibändiges Lehrbuch (1.Auflage 1852 und 1856, 2.Auflage 1858 und 1861) habe eine neue Epoche angekündigt. "Ludwigs wissenschaftliche Denkart, Schreib- und Sprechweise war eine ihm ganz eigenthümliche und besondere. Er ...hatte die Neigung, möglichst tief in das Innere einer jeden Sache mit scharfem Verstande einzudringen." Seine Persönlichkeit habe auf jeden einen nachhaltigen Eindruck gemacht. Er habe vermocht, "die Person eines Anderen in ihren Inter-

essen und in ihrer Denkart mit wunderbarer Schnelligkeit zu erfassen". Daher habe er Anziehungskraft ausgeübt.

Seit den ersten Jahren in Leipzig habe er keine Arbeit mehr unter seinem eigenen Namen veröffentlicht, wohl aber sehr vieles unter dem Namen seiner Schüler.

Aus der Zürcher Zeit erwähnt Bernstein die Versuche mit Arnold Cloetta und Adolf Fick zur Diffusion, mit Hans Conrad Rahn zum Verlauf der sekretorischen Nerven, ferner die Beobachtungen mit Moritz Hoffa<sup>370</sup> über den Rhythmus der Herzbewegung. Ludwigs Wiener Wirken wird angedeutet durch Max Herrmanns Ueberprüfung der Harnausscheidung am lebenden Tier, Einbrodts kymographische Bestimmung des Einflusses der Atmung auf die Blutbewegung und Ludwig Thirys Nachweis eines vasomotorischen Zentrums im verlängerten Mark. Bald darauf (1866) entdeckte Ludwig mit Elias von Cyon den Nervus depressor des Herzens, der die Gefässmuskulatur erschlaffen lässt und dadurch den Blutstrom regelt. Die Blutgas-Untersuchungen wurden immer fortgesetzt - in Wien von Iwan Michailowitsch Setschenow, Alexander Scheffer, Alarik Frithiof Holmgren und Wilhelm Preyer, in Leipzig von Alexander Schmidt und Olof Hammarsten. Aus Leipzig nennt Bernstein ausserdem die Untersuchungen von Carl Dittmar und Konstantin Woroschilow über das Rückenmark, von Oswald Schmiedeberg über die Herzgifte, von Henry Pickering Bowditch und Luigi Luciani über die Herzpulsation, von Hugo Kronecker über Ermüdung, von Olof Hammarsten und Victor Paschutin über die Lymphe, von Carl Dittmar, Angelo Mosso, Walter Holbrook Gaskell und Max von Frey über Gefässinnervation, von Nathanael von Kries über den Druck in den Blutkapillaren und von William Stirling über elektrische Hautreize.

#### 16. Paul Grützner (1847-1919)

Als Grützner selber ein junger Dozent war, besuchte er einmal Ludwig in seinem Institut. Er beschreibt ihn als ziemlich gross und schlank. Mit seiner grossen runden Brille und seinem glattrasierten

Gesicht und glattgekämmtem schlichtem Haar habe er wie ein schlaues Pfäfflein vom Dorf ausgesehen. Als Ludwig Student war, hätte man die künftige Bedeutung kaum geahnt. Er war ein sehr flotter Fechter; ein Schmiss durch seine linke Oberlippe zeugte noch davon. Auch von der Dissertation über die Wirkung des Lebertrans, der durch Fetteinführung die zerdrückten roten Blutkörperchen aufrunde, hätte man den werdenden Meister nicht erwartet. Mit der Habilitationsschrift aber habe der 25jährige nun seinen Kampf gegen die angenommene Lebenskraft und sein Programm, physiologische Vorgänge rein mechanisch zu erklären, eröffnet.

Vom Leipziger Physiologiegebäude meldet Grützner, der selber das Fach in Tübingen lehrte, es habe die Form eines E gehabt. Jeder der drei Schenkel habe eine Abteilung beherbergt: die anatomisch-histologische zur einen, die biochemische zur andern Seite und die physikalisch-physiologische in der Mitte. Rollen und Treibriemen erweckten den Eindruck einer Fabrik und entsprachen Ludwigs Bestreben, die Leistungen des Leibes elementar zu deuten. Ueber den Laboratorien lagen die Wohnungen des Vorstandes und des Personals.

Grützner glaubt, das Schreiben sei Ludwigs schwächste Seite gewesen. Seine erste Tat war 1847 der Wellenzeichner, das Kymographion. Auf das Quecksilber des Manometers habe Ludwig einen stabförmigen Schwimmer mit waagrechter Schreibfeder am oberen Ende gesetzt, der seine Schwankungen auf einen Papierstreifen gezeichnet habe, der sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit an der Feder vorbeibewegte. Die Kurven ergaben durch ihre Höhe den Blutdruck, durch ihre Breite die Zeit. Dass das Herz unter nervösem Einfluss stehe, erkenne man an seinem beschleunigten Schlag bei Erregungen. In vielen Arbeiten habe Ludwig die Beziehungen verschiedener Nerven zum Herzen erforscht. Es gibt solche, die es beruhigen, und andere, die es antreiben. Ein richtig ernährtes und durchspültes Froschherz kann isoliert noch lange weiterschlagen. An dieser kleinen lebendigen Pumpe habe Ludwig Versuche angestellt. Mit seiner Stromuhr konnte er die Geschwindig-

keit des Blutstromes in Arterien messen. Ludwig habe nicht nur das Froschherz, sondern auch andere Organe wie Muskeln und Drüsen unter ähnlichen Umständen einzeln weiterleben lassen und diese Versuchstechnik eingeführt. Die Gase des Blutes und der Lymphe, die Anatomie und Histologie der Leber und der Niere hätten ihn besonders beschäftigt. Seine grösste Stärke aber sei die Heranziehung anderer zu wissenschaftlicher Arbeit gewesen. Grützner nennt abermals weitere Namen. Begeistert dächten die Schüler an ihre Zeit bei Ludwig zurück, der wie ein "grosser Unternehmer" (so nenne ihn Henke), in strengster Pflichterfüllung selber unermüdlich tätig, alle Kräfte in Bewegung gebracht habe.<sup>371</sup>

17. Angelo Mosso (1846-1910)<sup>372</sup>

In Chieri im Piemont geboren, promovierte Mosso in Turin und wurde Militärarzt, studierte aber dann weiter. Seine Physiologielehrer waren Jacob Moleschott in Turin und Moritz Schiff in Florenz. Entscheidenden Einfluss hatte Carl Ludwig in Leipzig. In Paris lernte Mosso noch Claude Bernard kennen. 1875 war er wieder in Turin und wurde 1879 Moleschotts Nachfolger. Mosso besass Ausstrahlungskraft. Seine Physiologie griff in das praktische Leben. Wie verhält sich der Körper in Erzgruben, bei Tunnelbauten, im Gebirge, beim Sport? Mosso war Techniker und Experimentator; er verfügte über die Gaben des Lehrens und der Allgemeinverständlichkeit. Seine Vorliebe galt der genauen Messung und der graphischen Darstellung. So untersuchte er die Verteilung des Blutes im Körper in ihrer Abhängigkeit von den Organfunktionen und von seelischen Vorgängen. Seine Bücher "Die Furcht", "Die Ermüdung", "Die physische Erziehung der Jugend" und "Der Mensch auf den Hochalpen" wurden in mehrere Sprachen übersetzt. Der Sport- und Hochgebirgsphysiologie wurde Bahn gebrochen, ein modernes Institut gebaut und am Südhang des Monte Rosa ein Laboratorium mit Arbeitsplätzen für In- und Ausländer gegründet. Viele Schüler erlangten Lehrstühle. Abwechslung

fand Mosso als Archäologe; er grub auf Sizilien und Kreta. Die Zuckerkrankheit verursachte seinen Tod.

Im Buch "Die Furcht" steht über den Plethysmographen oder Volumenveränderungsmesser:

"Die erste Idee zu diesem Instrumente habe ich von Professor C. Ludwig in Leipzig bei einer Arbeit über den künstlichen Kreislauf des Blutes in den Nieren erhalten. Am Menschen habe ich das Instrument zum erstenmal in Turin in Anwendung gebracht.

Wenige Monate, nachdem ich eine Reihe von Versuchen an meinem Bruder angestellt hatte, kehrte ich nach Leipzig zu meinem Meister zurück, um ihm mitzutheilen, dass ich den Plethysmographen an Menschen angewandt hätte und dass man mittels desselben interessante Dinge des menschlichen Kreislaufes zu verzeichnen vermöge. Ich erinnere mich stets mit tiefer Rührung an den zufriedenen Blick, mit dem er die Skizzen verfolgte, welche ich mit zitternder Hand auf dem Papiere entwarf, um mich zu verständigen, und wie er sich dabei von Herzensgrund freute; ich werde stets der Worte gedenken, mit denen er mich anspornte, meine Studien in seinem Laboratorium zu vollenden.

Ich ging sofort ans Werk und construirte zwei Apparate, einen für jeden Arm, in der Absicht, gleichzeitig die Circulation beider Körperhälften studiren zu können. Das Phänomen, welches mich bei meinen ersten in Italien gemachten Experimenten am meisten überrascht hatte, war die grosse Unruhe der Blutgefässe der Hand, wodurch dieselbe bei der geringsten Gemüthsbewegung, im Wachen wie im Schlaf, ihr Volumen in erstaunlicher Weise veränderte. Einige Tage, nachdem ich mich im Leipziger Laboratorium eingerichtet hatte, machte ich einen Versuch in einem Zimmer neben jenem des Professors. Mein Studiencollege, Prof. Luigi Pagliani, half mir mit der Hingebung eines Freundes bei allen Versuchen.

Es handelte sich darum, zuerst das Verhältniss zwischen der Respiration und der Volumenveränderung festzustellen. Während mein Freund vor dem Schreibapparate, die Arme in den beiden mit Wasser gefüllten Glaszylindern, dastand, trat Professor Ludwig in das Zimmer. Sofort stiegen die beiden Federn, welche das Volumen der Arme verzeichneten, nach abwärts, als ob eine

schwarze Linie dieses Blatt in senkrechter Richtung zehn Centimeter lang durchziehen würde. Es war das erstemal, dass ich durch eine scheinbar leichte Gemüths-erregung eine so beträchtliche Abnahme des Volumens des Vorderarms eintreten sah. Professor Ludwig selbst war höchst erstaunt darüber, und mit jener Liebenswürdigkeit, die ihn bei seinen Schülern so beliebt macht, nahm er eine Feder und schrieb auf das Papier, in dem Punkte, wo der Plethysmograph die durch sein Erscheinen im Kreislaufe hervorgerufene Störung verzeichnet hatte: 'Der Löwe kommt.' " <sup>373</sup>

In einem Nachruf auf Mosso hat der aus Bonn nach Berlin berufene Physiologe Nathan Zuntz über Ludwig geschrieben:

"Man konnte kaum in eindringlicherer Weise ein Bild von der gewaltigen Wirkung dieses Forschers gewinnen, als wenn man Mosso noch in den letzten Jahren seines Lebens veranlasste, in den Erinnerungen an seine Leipziger Tage zu verweilen. Die Richtung des Ludwigschen Institutes blieb auch massgebend für die spätere Arbeitsweise Mossos." <sup>374</sup>

#### 18. Iwan Petrowitsch Pawlow (1849-1936)

Ein guter Teil der Entwicklung der Physiologie in Russland knüpft sich an die Namen Iwan Michailowitsch Setschenow und Iwan Petro-witsch Pawlow. <sup>375</sup> Beide waren Ludwig-Schüler. Setschenow, 20 Jahre älter als Pawlow, war bei ihm in Wien gewesen. Er erforschte das Gehirn und Rückenmark des Frosches. Setschenow blieb mit Ludwig befreundet. <sup>376</sup> Sein Buch über Reflexe des Grosshirns hat Pawlow beeinflusst.

Pawlow wurde 200km von Moskau als Priesterssohn geboren, ging 1870 zur Ausbildung in den Naturwissenschaften nach Petersburg, besuchte ergänzend die militärärztliche Akademie und schloss 1879 als Arzt ab. Doch er wollte Grundlagenforscher werden. Entscheidenden Eindruck machte ihm Ilja Faddejewitsch Cyon, jener Elias von Cyon, der 1866 bei Ludwig die Funktion des Nervus depressor vagi entdeckt hatte und bereits 1872 Professor in Petersburg geworden war. Leider musste dieser Meister der Darstellung und

Künstler des Versuches Russland aus politischen Gründen 1877 verlassen; er wurde in Paris Franzose und nannte sich fortan Elie de Cyon. Pawlows Studium in Petersburg aber fiel gerade in die Spanne, da Cyon dort lehrte; gemeinsam untersuchten sie 1874 den Einfluss der Kehlkopfnerven auf den Blutkreislauf, dann die Pankreasnerven. Nach Cyons Abreise fand Pawlow Zuflucht bei einem anderen Ludwig-Schüler, K.N. Ustimowitsch an der veterinärmedizinischen Abteilung. 1878 erhielt er ein winziges Laboratorium beim Petersburger Klinikprofessor Botkin. Während eines Urlaubs erwarb er sich 1884/85 bei Rudolf Heidenhain in Breslau und 1885/86 bei Carl Ludwig in Leipzig die experimentelle Technik\*.

Pawlow erhielt 1890 den Lehrstuhl der Pharmakologie, 1896 den der Physiologie an der militärärztlichen Akademie. Erfinderisch und zäh erforschte er den Einfluss der Nerven auf die Bauchspeicheldrüse und auf die Magensekretion, die Beziehungen zwischen Umweltreizen und Drüsenabsonderungen, die Hörgrenzen und andere Reflexbedingungen.

In seiner Autobiographie schrieb Pawlow:

"Die Auslandsreise war für mich vor allem dadurch wertvoll, dass sie mich mit einem Typ von Wissenschaftlern wie Heidenhain und Ludwig bekannt machte, die ihr ganzes Leben, alle Freuden und Leiden, der Wissenschaft und nichts anderem gewidmet haben." <sup>378</sup>

Im Alter erinnerte sich Pawlow gern an die Anfänge seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Sein Schüler und Biograph Asratjan berichtet:

---

\*Rudolf Heidenhain hatte sich in Halle bei Alfred Wilhelm Volkmann, in Berlin bei Emil du Bois-Reymond für Physiologie begeistert. Mit 25 Jahren empfing er 1859 die bleibende Stellung in Breslau. Von 1867 bis zu seinem Tode 1897 untersuchte er die Drüsenabsonderung<sup>377</sup>.

"Wir alle haben viele Male gehört, wie er bald ruhig, bald erregt, aber stets lebendig und interessant ... Über seinen ersten Lehrer in der Physiologie I.F. Cyon, Über den grossen Einfluss, den Setschenow auf ihn ausgeübt hat, Über die hervorragenden Physiologen R. Heidenhain und C. Ludwig, Über den berühmten russischen Internisten Botkin und mit besonderer Wärme Über das armselige Laboratorium in der Botkinschen Klinik gesprochen hat." <sup>379</sup>

#### 19. William Henry Welch (1850-1934)

Welch hat in Baltimore drei Lehrstühle nacheinander eingeweiht, mustergültig verwaltet und damit auf die Entwicklung des medizinischen Unterrichts und der öffentlichen Gesundheitspflege ganz Amerikas eingewirkt. Aus einer Aerztefamilie in Norfolk in Connecticut stammend, promovierte er an der Columbia University in New York, begab sich zu Fachgrössen in Strassburg, Leipzig und Breslau und kehrte über Wien, Paris und London zurück. In New York wurde er mit 29 Jahren Professor der pathologischen Anatomie. Vier Jahre später erreichte ihn der Ruf als Pathologe an die neue Johns Hopkins University in Baltimore. Vor dem Antritt sammelte er das inzwischen in Europa entstandene Wissen über Bakteriologie ein. Er selber erforschte Lungenödem, Thrombose und Embolie und entdeckte Mikroben. Nachdem er 1884-1916 Pathologe gewesen war, baute er ein Institut für Hygiene und Krankheitsverhütung auf, das er bis 1926 leitete. Die Liebe zu alten Büchern und die Bereisung der Antiquariate Europas ermöglichten dem kräftigen Greise die Stiftung der grossartigen William Welch Library und die Errichtung eines Institutes für Geschichte der Medizin, dem er bis 1931 vorstand. Sein dortiger Nachfolger war Henry E. Sigerist.

Die erste Europareise begann im April 1876. Nach Leipzig kam Welch Ende August. Eigentlich wollte er bei Otto Heubner Neuro-

histologie treiben. Da sich dieser auf Kinderkrankheiten umgestellt hatte, trat Welch in Ludwigs Laboratorium ein. Hier empfing er bestimmende Einflüsse. Später berichtete er vom ersten Empfang. Ludwig erwies sich als "älterer, förmlicher, aber freundlicher Herr, der mich in sein Privatzimmer führte und sich dort im Gespräch nach meinen bisherigen Studien erkundigte. Als ich fortging, sagte er: 'Wenn ich nur so gut englisch sprechen könnte wie Sie deutsch.' Er fügte hinzu, dass er, wenn ich besonders an Arbeit mit dem Mikroskop interessiert sei, meinen physiologischen Arbeiten diese Richtung geben könne." <sup>380</sup>

Schon einen Monat später schrieb Welch an seine Schwester: "Ludwig ist für mich das Ideal eines Gelehrten. Er nimmt nichts auf blosser Autorität hin an, sondern unterzieht jede wissenschaftliche Theorie genauester Nachprüfung. Sein Laboratorium ist eine Musteranstalt. Nur wer in der Lage ist, selbständige Untersuchungen durchzuführen, kann bei ihm arbeiten... Am Ende eines jeden Jahres werden die wissenschaftlich wertvollen Ergebnisse gemeinsam in einem Band veröffentlicht. Diese 'Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig' haben wohl mehr als jedes andere ähnliche zeitgenössische Werk die Wissenschaft kräftig gefördert." Ludwig nehme sich jedes einzelnen Mitarbeiters stark an. <sup>381</sup>

1877 hat <sup>Welch,</sup> der begabte Amerikaner, Claude Bernard und Carl Ludwig als die beiden grössten lebenden Physiologen bezeichnet. <sup>382</sup> Vom April bis Oktober jenes Jahres weilte er in Breslau beim pathologischen Anatomen Julius Cohnheim.

Die zweite Europareise trat er im September 1884 an. Inzwischen war Cohnheim 1878 nach Leipzig berufen worden, aber soeben im August 1884 gestorben. Sein genialer Mitarbeiter Carl Weigert wurde nicht zum Nachfolger ernannt, und Welch kehrte wieder bei Ludwig ein. Diesmal bat er ihn nicht um eine mikroskopische, sondern um eine experimentelle Aufgabe. <sup>383</sup> Dazu veranlasste ihn der Eindruck,

den er in Breslau empfangen hette. "Cohnheim verdankte seine über-  
ragende Stellung als experimenteller Pathologe in hohem Grade  
seiner Ausbildung bei Ludwig", schrieb er damals.<sup>384</sup> Ludwig ging auf  
das Anliegen ein. Er schlug Welch eine Arbeit vor, die sich an  
jene bei Cohnheim anschloss und die Innervierung der Lungenarterien  
betraf.

Von neun bis zehn Uhr wurde Ludwigs Vorlesung besucht, dann im  
Laboratorium Hand angelegt bis ein Uhr, hierauf zu Mittag gegessen  
und im Laboratorium fortgefahren bis um fünf.<sup>385</sup> Im Frühjahr 1885  
nahm Welch einen Bakteriologiekurs bei Kochs Schüler Carl Flügge  
in Göttingen; im April kam er nach Leipzig zurück, verbrachte den  
Juli bei Robert Koch in Berlin und kehrte im August heim nach  
Amerika. Vor der Abreise empfing er Ludwigs Zuschrift: "Wie dank-  
bar bin ich Ihnen für die durch Ihre Untersuchungen empfangenen  
Aufklärungen über die Lunge!"<sup>386</sup>

Wie wertvoll ein Laboratorium auch für klinische Untersuchungen  
sein konnte, sah Hugo Ziemssen ein. 1873 errichtete er als Klinik-  
leiter in Erlangen ein kleines Laboratorium, und als er ein Jahr  
darauf nach München berufen wurde, bewilligte man ihm einen Anbau  
für das "Institut für klinische Forschung". Welch besuchte es im  
Eröffnungsjahr 1884, bevor er nach Leipzig zog.

Ludwig selber verfolgte Ziemssens Neuerungen mit grösster Auf-  
merksamkeit. Sein Weitblick erkannte darin ein Bedürfnis neuzeit-  
licher Krankenbehandlung. Er forderte die Einbeziehung dieser  
Möglichkeiten in den ärztlichen Ausbildungsgang. "Jede Krankheit",  
sagte er, "ist ein physiologisches Experiment, welches für uns  
um so wichtiger ist, als wir es nur selten auf experimentellem  
Wege wiederholen können."<sup>387</sup>

Ludwig gewährte jeder geistigen Regsamkeit Spielraum. Daher war  
der Meinungs Austausch mit ihm anregend. Er verkörperte den guten  
Willen. Mit dem amerikanischen Schüler Franklin Paine Mall, der

noch später als Welch bei ihm war, blieb er in Briefwechsel über die klinische Reform. Voll wirkte sich der alte Lehrer auf den jungen Forscher aus. Mall setzte in Amerika die Laboratoriumsüberlieferung ebenso fort wie Welch.<sup>388</sup>

Dank der Dünkellosgkeit, die bei Anfängern nie die Erfahrung wog, sondern einzig Geist und Fleiss betrachtete und bewunderte, trug Ludwig noch als Greis den Schlüssel zu dem Tor der Zukunft in der Hand.

## 20. Walter Bradford Cannon (1871-1945)

Walter Bradford Cannon, geboren in Praerie du Chien in Wisconsin, wurde Schüler von Henry Pickering Bowditch, der die Physiologenschule der Harvard University begründete. Cannon verwaltete 1906-1942 den dortigen Lehrstuhl für Physiologie. Er war einer der grössten amerikanischen Physiologen. Bereits 1898 zeigte er, dass Wismut, das im Röntgenbild dunkel erscheint, als Brei eingenommen werden kann und dann bei der Durchleuchtung den Umriss von Magen und Darm wiedergibt. Cannon beobachtete damit die Magen- und Darmbewegungen. Weiter beschäftigten ihn die Hormondrüsen. 1915 konnte er Basedow experimentell erzeugen. Er untersuchte den Einfluss von Schmerz und Hunger, Furcht und Zorn auf die inneren Absonderungen, namentlich die Adrenalin ausschüttung bei Affekten; dann erforschte er den Schock bei Unfällen, die chemischen Ueberträgerstoffe im Nervensystem. Cannon war ein Meister der Darstellung ("The wisdom of the body", New York 1932). Reich an allgemeinen Gesichtspunkten ist seine Autobiographie ("The way of an investigator", New York 1945; deutsch: Der Weg eines Forschers, München 1945). Chandler McC. Brooks und andere haben in einem Bande sein Leben und Werk beschrieben (Brooklyn, N.Y., 1975).

Das achte Kapitel der Autobiographie heisst "Gefährten beim Erkunden". Hier stehen zwei schöne Stellen über Carl Ludwig.

Cannon erwähnt, ein Forscher sei nicht nur mit seinen Zeitgenossen verbunden, sondern auch mit denen, die sich vor seiner Zeit um die Wissenschaften bemüht haben. Daher könne er sich als Arbeitsgefährte von Männern der Vergangenheit wie der Gegenwart betrachten und das Empfinden haben, zu einer ausgedehnten Familie zu gehören, deren Mitglieder zwar nicht blutsverwandt, aber durch gemeinsame Neigungen verbunden seien, nämlich durch das Erbe, das ein Wissenschaftler seinen Schülern weitergebe.

"In diesem Sinne bin ich zum Beispiel ein Sohn von Bowditch, der mich in den Bereich physiologischer Untersuchungen eingeführt hat. Dr. Bowditch seinerseits war der Sohn Carl Ludwigs... Durch meinen 'Grossvater' Ludwig bin ich mit anderen Abkömmlingen Ludwigs verwandt, so etwa mit dem italienischen Physiologen Mosso, dem englischen Pharmakologen Brunton und dem russischen Physiologen Pawlow. Und was mich betrifft, so habe ich in diesem Familienverband an weitverstreuten Orten mehrere Söhne und auch schon ein paar Enkel." <sup>383</sup>

Die andere Stelle bezieht sich auf den Physiologen Warren Plimpton Lombard (1855-1939), der auf Rat seines Lehrers Bowditch 1885 zu Ludwig nach Leipzig ging und bei ihm über spinale Muskelreflexe am Frosch arbeitete. Lombard, 1888 Professor an der Clark University in Worcester in Massachusetts und 1892-1923 an der Michigan State University, hat die Reflexstudien fortgesetzt und auch die elektrische Erregbarkeit, den Stoffwechsel, den Blutkreislauf und namentlich die Hautgefässe geprüft. Seine "Directions for laboratory work in physiology" dienten den Medizinstudenten. Cannon schreibt zur Veranschaulichung eines Ratschlages:

"Der Leiter einer Forschungsgemeinschaft sollte alle, die mit und unter ihm arbeiten, stets grossmütig behandeln und sich ihrer annehmen. Warren P. Lombard, der langjährige Physiologieprofessor an der Universität von Michigan, hat einmal eine aufschlussreiche Geschichte über seine Erlebnisse im Laboratorium Ludwigs erzählt, zu dem er als junger Mann in die Lehre ging. Er sagte dem Professor, er interessiere sich für die Ermüdungserscheinungen, wisse aber nicht, wie

man sie am besten studiere. Ludwig skizzierte ihm daraufhin ein konkretes Problem, stellte den notwendigen wissenschaftlichen Apparat zusammen und liess ihn drauflos arbeiten. Wenn Lombard in Schwierigkeiten geriet, griff der Professor helfend ein. Schliesslich verfasste Dr. Lombard einen Bericht über die angewendeten Methoden und erzielten Resultate und legte ihn seinem Lehrer vor der Veröffentlichung vor. Nach kurzer Zeit bekam er die Blätter fast gänzlich neu geschrieben zurück. Obenan stand nur Lombards Name. Er ging mit dem Manuskript zu Ludwig und protestierte. 'Sie haben mir das Thema gegeben', sagte er, 'haben mir die Mittel und Wege gezeigt und über alle Hindernisse hinweggeholfen; Sie haben den Bericht umgeschrieben, und so sollte wenigstens Ihr Name hier mit dem meinen genannt werden.' - 'Nein', entgegnete Professor Ludwig. 'Sie haben die Arbeit getan, und das Verdienst gebührt Ihnen. Aber', fügte er hinzu, 'wenn Sie nichts weiter folgen lassen, wird man denken, dass ich es getan habe!' " 390

Die Stimmen, die wir nun über Ludwig gehört haben, stellen eine kleine Auswahl dar. Die grösste Strahlungskraft entfaltete er in seinem ersten Leipziger Jahrzehnt (1865-1875). Damals kam Gustav Hufner zu ihm; dessen Dissertation "Zur vergleichenden Anatomie und Physiologie der Harnkanälchen" ist vom 31. März 1866 datiert. Ludwig schickte ihn zu Robert Bunsen nach Heidelberg und übergab ihm hierauf die chemische Abteilung seines Institutes. Ein Ruf zog Hufner 1872 nach Tübingen. Er wurde der Erforscher des Blutfarbstoffes Hämoglobin. Grosse Verehrung bewahrte er Ludwig, unauslöschliche Dankbarkeit Bunsen<sup>391</sup>. - Als Oswald Schmiedeberg in Dorpat 1869 vom Dozenten zum Professor aufstieg, nahm er ein Jahr Urlaub und zog zu Ludwig. Dort bestimmte er die Herzbeschleunigung beim Frosch und Hund und die Wirkung des Nikotins auf das Herz. In Dorpat gelangte er zu fruchtbarem Gedankenaustausch mit dem klinischen Kollegen Naunyn, und 1872 gründete er in Strassburg nach Ludwigs Vorbild eine Pharmakologenschule<sup>392</sup>. - Bernhard Naunyn seinerseits hat sich noch als Greis erinnert, wie er von Ludwig

achtungsvoll behandelt wurde. Als er nach dem Grunde fragte, habe Ludwig erklärt, dass Kliniker seiner Art für Physiologen wertvoll und anregend seien<sup>393</sup>.

Auch witzige Aussprüche sind erhalten geblieben. Friedrich von Müller erzählt, zu einem Amerikaner habe Ludwig gesagt: "Wenn wir in den deutschen Kursen Experimente an der Maus ausführen können, so nehmen die Amerikaner dafür zum gleichen Zweck einen Elefanten."<sup>394</sup>

Der junge Thurgauer Arzt Elies Haffter kam auf seiner Ausbildungsreise 1874 nach Leipzig und suchte sofort Ludwig auf. "Der Mann ist die Einfachheit und Gründlichkeit selber; er sieht aus wie ein recht gemüthlicher Landpastor."<sup>395</sup> Bei einer Unterhaltung von einer halben Stunde habe ihn Ludwig ins Laboratorium eingeladen. Dazu fehlte Haffter die Zeit, weil er in der pathologischen Anatomie bei Ernst Leberecht Wagner arbeiten wollte. Er bemerkt, Wagner überlasse die Schüler sich selber, während Ludwig den ganzen Tag bei ihnen sitze<sup>396</sup>. Später ist Haffter Praktiker in Frauenfeld im Thurgau geworden, ausserdem Präsident des Zentralvereins der Schweizer Aerzte und Redaktor ihres Correspondenz-Blattes.

Ludwig hat die Leipziger Fakultät in die Höhe gebracht. Auf sein Betreiben erhielt der Hirnforscher Paul Flechsig 1877 den Lehrstuhl für Psychiatrie<sup>397</sup>. Als Pathologe wirkte seit 1878, nachdem Wagner die Medizinische Klinik übernommen hatte, der begabte Julius Cohnheim, bei dem auch Carl Weigert Anstellung fand. Als Polikliniker erschien 1879 Wilhelm Erb, dem 1883 Adolf Strümpell nachfolgte. Der Neurologe Ludwig Edinger hat später bezeugt, dass er als Student 1883 Leipzig in hoher Blüte antraf. In Ludwigs Institut zeigte ihm Justus Gaule die damals neue Paraffineinbettung und die dadurch mögliche Herstellung von Schnittreihen<sup>398</sup>.

Die dauernde Anstrengung ging an Ludwig nicht spurlos vorüber. Hier und da sah er die Zukunft schwarz. Der grosse Pflanzenphysio-

loge Julius Sachs, der selber zu galligen Betrachtungen neigte, schrieb am 9. April 1876 einem Freunde, der ihm einen Brief Ludwigs zu lesen gegeben hatte, er sei im wesentlichen ganz derselben Meinung. "Seine Haltung ist etwas schroff und düster, aber das ist nur die Farbe des Gemäldes; die Zeichnung desselben ist ganz richtig."<sup>399</sup>

Der alte Ludwig verlor für Studenten an Anziehungskraft. Wilhelm Ostwald berichtet, dass er an einem Semesterbeginn den Kollegen in besonders saurer Stimmung angetroffen habe. Teils machte er bissige Bemerkungen. "Dazwischen war er wieder nachdenklich und weichmütig. Ich hatte ihn nie so gesehen und fragte hernach beunruhigt den Assistenten, was mit ihm geschehen sei. 'Wissen Sie es noch nicht?', war die Antwort, 'in diesem Semester hat sich kein einziger Praktikant für sein Laboratorium gemeldet. Wenn er hierbei an frühere Zeiten denkt, so ist es kein Wunder, dass ihm die Bitterkeit hochsteigt.'" <sup>400</sup>

Als feiner, verletzlicher Mensch hat Carl Ludwig nicht nur alle Freuden, die unendlichen, erlebt, sondern auch "alle Leiden, die unendlichen, ganz" (Goethe)<sup>401</sup>.

Als der 70jährige von der Widerlegung seiner Theorie der Lymphabsonderung durch Rudolf Heidenhain in Breslau erfuhr, brach er in Tränen aus. Pawlow, der die Erschütterung miterlebte, war so beeindruckt, dass er davon später in seinen Vorlesungen erzählte<sup>402</sup>. Die Szene, wie der Greis "sich tränenüberströmt beklagte", als ob er verfolgt würde, hat Pawlow auch in einer Abhandlung erwähnt<sup>403</sup>. Ludwig schätzte Heidenhain hoch und nannte ihn wiederholt den "Physiologen von der Wiege an".<sup>404</sup> Pawlow hat Carl Ludwig in seinen Schriften immer wieder mit Ehrfurcht genannt. Ebenso, wie Pawlow zu Heidenhains Untersuchungen, warum bei einer Reizung sensibler Nerven eine Abkühlung des Blutes zustande kommt, angibt: "Er liess sich von den Angaben Ludwigs leiten"<sup>405</sup>, bekennt er von sich selbst am Anfang einer Abhandlung über den Vagus als Regulator des Blutdrucks,

er habe an Ludwigs "Arbeiten angeknüpft".<sup>406</sup>

Trotz den Enttäuschungen hat Ludwig im Alter ebenso wie Heidenhain "seine naive kindliche Seele bewahrt, seine Herzensgüte, die so weit ging, dass er eine einigermaßen nachdrückliche Bitte nicht abschlagen konnte".<sup>407</sup> Auch die schöpferische Kraft blieb ihm erhalten. Der Tod von Tieren wegen der Durchschneidung von Vagusnerven war ungeklärt. Dann hat Ludwig "im Alter von 77 Jahren seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gerichtet"<sup>408</sup> und aus Beobachtungen geschlossen, dass eine Störung des Magensaftes die Nahrung vergifte<sup>409</sup>. Zwei Jahre danach konnte Pawlow einen Hund, dessen linker Vagusnerv am Hals durchschnitten war, am Leben erhalten, wenn er vor jeder Fütterung durch eine Magenfistel Magensaft eingoss. "Somit glaube ich, dass dank einer der letzten Arbeiten des alten Ludwig die geheimnisvolle Frage ... ihre Lösung gefunden hat."<sup>410</sup>

Carl Ludwig hat diese Bestätigung nicht mehr erlebt. Der Suche nach Wahrheit war sein Leben verpflichtet. Gleichzeitig besass er die Wesenszüge eines grossen Lehrers. Aus den Berichten darüber können wir lernen.

c) Irrtum und Einker

Carl Ludwig im Spiegel des Briefwechsels zwischen Emil du Bois-Reymond und Anton Dohrn

Gerade die betonte Forschungsrichtung Ludwigs, seine Abwendung sowohl von der Morphologie als auch von jeder Entwicklungsphilosophie, liess ihn auch in ungerechtfertigte Vorbehalte fallen. Dass er dies einsah und seine Meinung zu ändern vermochte, wirft ein versöhnliches Licht auf ihn. So war es bei der Gründung der meeresbiologischen Station in Neapel. Er war ihr abgeneigt. Man konnte aber nicht voraussehen, dass diese Stazione Zoologica eine der wichtigsten Erkenntnisstätten werden würde.

Anton Dohrn, 1840 in Stettin geboren, studierte in Berlin bei Johannes Müller und Rudolf Virchow, schloss 1866 als Mediziner in Breslau ab, arbeitete 1867 unter Alfred Brehm am Zoologischen Garten in Hamburg und habilitierte sich 1868 als Zoologe bei Ernst Haeckel in Jena. Er gehörte wie Haeckel zu denen, die Johannes Müller zur Erforschung der kleinen Meerestiere angeregt hatte, und so fasste er im Winter 1868/69 in Messina auf Sizilien den Plan, dort ein Haus für Aquarien und Arbeitstische zu bauen. Nach dem Besuch der Aquarien in Hamburg und Berlin erwachte der Gedanke, dass ein der Öffentlichkeit zugängliches, mit der Forschungsstätte verbundenes Aquarium durch Eintrittsgelder den Unterhalt des Laboratoriums zu unterstützen vermöchte. Einzelne Länder sollten durch staatliche Beiträge Arbeitsplätze mieten und mit Gesuchstellern beschicken. Bei einer Fahrt im Postwagen von Apolda nach Jena kam Dohrn auf den Einfall, das Aquarium lieber in Neapel zu gründen.

Die hinreissende Beredsamkeit des jungen Zoologen überzeugte den dortigen Anatomen Paolo Panceri, und bereits im Mai trat die Stadtverwaltung kostenlos einen der schönsten Uferplätze an Dohrn ab. Zusammen mit dem 25jährigen Bildhauer Adolf Hildebrand plante

er, selber eine Künstlernatur, das zu errichtende Gebäude und gab daran sein väterliches Erbe. 1872 reichte das Geld nicht aus, und er musste sammeln. Johannes Müllers Nachfolger, Emil du Bois-Reymond, dachte an die Möglichkeit der Untersuchung elektrischer Fische und unterstützte von Anfang an das Unternehmen. In England warben Thomas Henry Huxley und Charles Darwin dafür. 1873 begann die Forschung. Dohrn leitete sie bis zu seinem Tode 1909, sein Sohn Reinhard bis 1954, dann der Enkel Pietro. Erst 1967 wurde die Station verstaatlicht und untersteht nun italienischen Leitern.

Der lebhafte Briefwechsel Dohrns mit du Bois-Reymond von 1871 bis 1888 gibt manchen Aufschluss.<sup>411</sup>

Im Januar 1873 fasste Dohrn den Stand seiner Gesuche in Sachsen, Bayern, Preussen, Italien und England zusammen und schreibt:

"In Leipzig sah ich Prof. Leuckart, Schenk und Ludwig. Erstere Beiden sind überaus günstig für meinen Plan, Sachsen einen Tisch anzubieten, während Ludwig seiner alten Abneigung gegen die Morphologie einigen Ausdruck gab, aber schliesslich doch versprach, ein günstiges Gutachten zu geben." <sup>412</sup>

Ludwig blieb jedoch misstrauisch. Am 28. März 1873 meldet Dohrn aus Neapel:

"Sachsen scheint, von Ludwig beeinflusst, die Sache ablehnen zu wollen. Das wäre umso empfindlicher als mir Ludwig persönlich versprach, dafür votiren zu wollen. Seine persönlichen Antipathien gegen Leuckart und gegen die Morphologen im Allgemeinen scheinen aber Grund genug für ihn, sich so zu benehmen. Würden Sie vielleicht es vermögen, ihn unschädlich zu machen? Oder wenigstens ihn so zu beeinflussen, dass er neutral bleibt?

Ich eile, Sie darum zu bitten, ehe es zu spät ist." <sup>413</sup>

Du Bois antwortete am 1. April:

"Ich werde suchen, auf Ludwig einzuwirken, dessen Opposition mir wirklich unbegreiflich ist; er ist aber in mehrfacher Beziehung den neuen Gestaltungen der Wissen-

schaft wenig geneigt, Darwin und Buckle feindlich gesinnt." <sup>444</sup>

Einen Monat später fügte er hinzu:

"Ich glaube dass Sie über den Gang Ihrer Angelegenheit in Sachsen beruhigt sein können. Ich war in Leipzig und sprach mit Ludwig darüber. Er sagte mir dass er darin ganz in Uebereinstimmung mit Leuckart sich befinde und dass sie beide entschlossen seien, wenn eine Anfrage seitens der Regierung an sie gelange, das Miethen eines Platzes für Sachsen zu empfehlen. Bis vor Kurzem war solche Anfrage noch nicht ergangen. Nach der Art wie Ludwig, der doch vor mir kein Hehl hat, sich ausdrückte, muss ich glauben, dass Sie über seine Gesinnung gegen Sie und gegen Ihr Unternehmen nicht richtig berichtet worden sind." <sup>445</sup>

Am 14. Mai aber teilte Dohrn mit, dass Sachsen das Gesuch abschlägig beschieden habe. Ludwigs anfangs zurückhaltende Stellungnahme hatte Dohrn einem Brief Ludwigs an Leuckart entnommen <sup>446</sup>. Auch hatte Ludwig sich im Januar geweigert, ein von Leipziger Kollegen verfasstes Schriftstück zugunsten eines sächsischen Platzes in Neapel mit zu unterzeichnen, da er die Tischmiete für ein kleines Land wie Sachsen für zu hoch halte und sich in zoologischen Dingen kein Urteil erlaube <sup>447</sup>.

Die ersten wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus Neapel beeindruckten Ludwig. Im Oktober 1875 schrieb Dohrn an seinen Assistenten Hugo Eisig, der Jahrzehnte als Zoologe in Neapel wirkte:

"Und nun knöpfen Sie die Ohren auf! Ludwig schwärmt für die Station! Er sieht in ihr einen Wendepunkt der Zoologie!" <sup>448</sup>

Eine indirekte Beisteuer leistete er 1888, indem sein Schüler Woldemar von Schroeder in Neapel die Abteilung für chemische Physiologie einzurichten begann <sup>449</sup>.

## 9. Aus Briefen

a) Carl Ludwig und Zürich im Spiegel seiner Briefe an Jacob Henle<sup>420</sup>

Schon 1848 hatte Ludwig sich in Zürich beworben. Er schreibt aus Marburg am 7. Juni 1848 an Henle: "Mit Zürich ist es also vorbei; wieder ein schöner Traum hin. Sie scheinen kaum zu ahnen, wie schmerzlich meine Lage ist, wo ich ohne alle geistige Anregung zwischen meiner unglücklichen Mutter und Schwiegermutter eingebannt bin."<sup>421</sup> Am 22. November fügt er bei: "Sie trösten mich neulich wegen Zürich; ich bin es in der That, seit mir meine alte Thatkraft wieder-gekehrt ist; es ist erklärlich, dass Engel sich einen ganz ent-schiedenen vergleichenden Anatomen zu verschaffen gewusst hat."<sup>422</sup> Joseph Engel, seit 1844 als Vertreter der Anatomie in Zürich, hatte Heinrich Frey aus Göttingen geholt.

Im Frühling 1849 hoffte Ludwig, für den alten Friedrich Tiede-mann als Anatom zu Henle nach Heidelberg gehen zu können<sup>423</sup>. Im Sommer jenes Jahres versuchte Zürich, Henle, der 1840-1844 als Anatom und Physiologe in Zürich gewesen war, zurückzugewinnen<sup>424</sup>. Sein Nach-folger, Engel, wollte nämlich auf Herbst einem Rufe nach Prag folgen.

Am 9. August 1849 schickte Ludwig an Henle eine Abhandlung Adolf Ficks und begleitete sie mit den Worten: "Der Verfasser, ein ausserordentlich talentvoller Jüngling von noch nicht zwanzig Jahren, hat mich während der Bearbeitung des Gegenstandes durch seinen Geist sehr erfreut. Wir haben in einem stetigen Wettkampf der Ansichten und Bemerkungen gelebt, der Ihnen vollkommen erklärlich sein wird, wenn Sie erfahren, dass mich Fick bezüglich mathematischer Kennt-nisse weit übersieht."<sup>425</sup> Es handelte sich um die "Statische Betrach-tung der Muskulatur des Oberschenkels".

Aus dem nächsten Brief vom 4. Oktober 1849 geht hervor<sup>426</sup>, dass Henle es war, der sich in Zürich entscheidend für Ludwig eingesetzt

hatte, damit man ihn statt seiner berufe. "Wie schön haben Sie an mir gehandelt", schreibt Ludwig dankbar. Bereits der nächste Brief vom 7. November 1849 ist von Zürich ausgegangen. "Die Bahn, die Sie mir hier eröffnet haben, ist rüstig betreten; der Kreis von Substellien [=ansteigenden Hörsaalbänken], der so oft Ihre aufmerksamen Zuhörer beherbergt hat, ist bis in die letzte Höhe besetzt, und im Präparier-saal drängt es sich vom Morgen bis Abend, so dass man alle Hände voll zu thun hat, und abends vom Sprechen ermüdet zur Seite fällt."<sup>427</sup>

Der Rückgang der Studenten im badischen Heidelberg und die Zunahme derselben in Zürich war durch politische Umstände bedingt. Aber auch die vortrefflichen Lehrer, die in Zürich gewirkt hatten, waren schuld an dem Aufschwung, denn zahlreiche deutsche Studenten waren gar nicht Flüchtlinge<sup>428</sup>.

Engel hatte Tugenden und Fehler gehabt. Die normale Anatomie hatte er zu sehr vorausgesetzt und dafür die pathologische Anatomie behandelt. Auch fehlte es an Bildertafeln<sup>429</sup>. Sonst aber fühlte sich Ludwig vortrefflich. "um so mehr, als es vorerst gelungen zu sein scheint, den Teufel zu bändigen, der in Frey und Meyer spuckte". Sie hatten damit gerechnet, dass Engels Stelle unter sie verteilt werde (Heinrich Frey war seit 1848 als Extraordinarius für vergleichende Anatomie, Hermann von Meyer seit 1844 als Prosektor in Zürich. Beide stammten aus Frankfurt). Nun trug sich Frey mit der Aussicht, nach Göttingen zu gelangen (die sich als irrig erweisen sollte). Und für Meyer stritt Ludwig um eine Gehaltszulage. "Er ist sonst eine tüchtige und, wenn auch nicht hochherzig grossartige, doch im Ganzen noble Natur."<sup>430</sup>

Ludwig fand in Zürich rasch liebenswürdige Bekannte. Er nennt den Alttestamentler Ferdinand Hitzig (1807-1875) und den Chemiker Carl Löwig (1803-1890). Auch der Botaniker Carl Wilhelm Nägeli gefiel ihm sehr. "Sie glauben mir endlich, dass See und Alpen, Wildnis und Cultur einen Überraschenden Eindruck auf mein träumerisches Ge-

müth gemacht haben."<sup>431</sup> Eine frohliche, ja glückliche Stimmung spricht aus diesem ersten Zürcher Briefe.

Am 5. Dezember 1849 sandte Ludwig eine Abhandlung des St.Gallers Werner Steinlin (1826-1871) für Henles Zeitschrift für rationelle Medizin. Ludwig rühmt den jungen Verfasser als einen herrlichen Mitarbeiter, einen vortrefflichen und ausdauernden Mikroskopiker, tüchtig und solid.<sup>432</sup> Bereits schreibe jener eine weitere Arbeit, die die Haare betreffe, an denen er neue und höchst wichtige Entdeckungen gemacht habe.

"Die Unterrichtslast, welche mir aufgebürdet ist, geht freilich vorerst ins Unsägliche; mindestens 4 Stunden im Präpariersaal, dazu 2 Stunden Vorlesung und ausserdem Unterricht und Anleitung zum Experimentieren sind gerade hinreichend. um mich abends ganz geschunden in mein einsames Zimmer zu liefern."<sup>433</sup> Ludwig spricht hier nicht etwa vom Wochen-, sondern vom Tagespensum. Frey sitze mit vier Mikroskopen im Nebenzimmer und unterrichte vom Morgen bis zum Abend: Meyer vollende durch ganz ausserordentliche Emsigkeit die Trias.

Die Ueberlastung wirkte sich im Laufe der Zeit auf Ludwig ungünstig aus. Der dritte Zürcher Brief an Henle wurde erst am 2. Juni 1850 geschrieben und beginnt gleich mit der Entschuldigung, dass er teilweise abgestorben sei. "Die Vorlesungen entziehen mir hier eine ganz ungewöhnliche Summe von Lebenskraft."<sup>434</sup> Er habe "Organische Physik" zu lesen begonnen und seine Physiologie in vollkommener Ausdehnung experimentell eingerichtet. Obschon er dazu einen Assistenten erhalten habe, ruhe die Last der Vorbereitung auf ihm selber. In der Freizeit aber ziehe ihn die schöne Natur an; es werden Alpenwanderungen angedeutet. Fast möchte er dies verfluchen und "die Ebene der Mark und Pommerns wünschen, wo der wahre Vollblutgelehrte wächst".<sup>435</sup>

Die folgende Mitteilung Ludwigs an Henle trägt das Datum des 20. Oktobers 1850. "Diesen Brief hätte ich gern mit den 3 fertigen Abhandlungen begleitet, die wir in diesem Jahre zu liefern im Stande

sind, und von denen Sie 2 hoffentlich als Beutner's Dissertation und als meine Mittheilungen an die hiesige naturforschende Gesellschaft erhalten haben werden. Eine 3. wird Herr Rahn über die Speichelnerven liefern." <sup>436</sup> Adolph Beutner schrieb über die Strom- und Druckkräfte des Blutes in der Arteria und Vena pulmonalis, Ludwig über die Beihilfe der Nerven zur Speichelabsonderung, Conrad Rahn über die Wurzeln und Bahnen dieser Nerven beim Kaninchen. Alle drei Beiträge veröffentlichte Henle in seiner Zeitschrift für rationelle Medizin. Ein weiterer Doktorand, Arnold Cloetta, erfreute Ludwig durch musterhaft genaue Versuche über Endosmose. Frey und er hätten den Magen vorgenommen, um den Zusammenhang zwischen Vagus-erregung und Magensaftabsonderung zu untersuchen; Meyer arbeitete am Skelett weiter und beschäftigte sich seit Monaten mit dem Becken. "Er entfaltet hier vielmehr Feinheit des Urtheils und überschauende Geistesthätigkeit, als ich ihm zugetraut." <sup>437</sup> Ueberhaupt lauten die Urtheile über Frey und Meyer günstig. "Ach, das Lehrbuch!", seufzt Ludwig, "Dem bin ich denn kaum gewachsen, weil es mir an aller Ausdauer fehlt, mich in die Seele aller andren Physiologen zu senken, um aus ihren Werken den Honigseim so zu gewinnen, dass ich ihn anderen mundgerecht vorlegen kann." <sup>438</sup> Indessen verschwende er viel Zeit daran.

Erst am 14. Juli 1851 schrieb Ludwig wieder. Als Chemiker für Heidelberg empfiehlt er Adolf Strecker, als Physiologen Hermann Helmholtz. Diese zweite Berufung sollte tatsächlich gelingen, jedoch erst 1858. - Inzwischen waren die drei zuvor genannten Abhandlungen fertig niedergeschrieben, dazu noch eine weitere über die Zusammensetzung des Unterkieferspeichels; verfasst war sie von Ludwigs Schüler Emil Becher und Carl Ludwig gemeinsam.

Trotzdem fühlte sich Ludwig in Zürich nicht mehr so wohl wie am Anfang. "Mir selbst geht es so gut, als es einem unglücklichen, trägen, entschlosslosen Lehrbuchschrreiber, einem Deutschen in der

Schweiz, einem Mann mit bairisch concipierten Verwandten und dergleichen gehen kann." <sup>439</sup>

Im nächsten Brief vom 3. November 1851 äussert sich Ludwig abermals über eine Berufung von Helmholtz oder Emil du Bois-Reymond nach Heidelberg. Er lobt beide aufs höchste und wägt sie in unvergleichlicher Weise gegeneinander ab. Am Schluss fügt er nur bei: "Mir geht es langweilig. Die letzten 4 Wochen der Ferien habe ich ganz allein mit einer Rede zum Andenken Okens zugebracht und die kostbare, dem Lehrbuch entzogene Zeit auf das Studium seiner Werke und Schicksale verwendet." <sup>440</sup> Meyer werde Extraordinarius, und ihm sei dann Fick als Prosektor zugesagt. Darauf freue er sich nun sehr.

Der Brief vom 5. September 1852 drückt bereits die Genugtuung über Henles Berufung nach Göttingen aus. Dort sollte Henle vom Herbst 1852 an wirken und bis zu seinem Tode im Alter von fast 76 Jahren 1885 bleiben. "In einer Zeit wie die jetzige, in der niemand seinen wahren Vortheil zu kennen scheint, kann ich mir denken, dass man Sie ohne besondere Schmerzen von Heidelberg wird ziehen lassen, aber sicher kommt die Reue nach." <sup>441</sup>

In Zürich gehe es wie immer; wenn nur das Lehrbuch, dieser Alp, fertig wäre. Er habe anfangs gedacht, dass er das meiste im Kopf beisammen habe; "aber ich hatte nicht daran gedacht, dass mir das Stylisieren so schwer fällt, und so muss ich den Satz tausendmal im Mund wälzen, ehe er nur erträglich handlich ist". <sup>442</sup> An den zweiten Teil denke er im Herbst zu kommen.

Am 16. November 1852 schickte Ludwig seine Umarbeitung von Albert Weinmanns Dissertation über die Absonderung des Bauchspeichels an Henle und bat um ihre geschwinde Veröffentlichung im Journal; zum gleichen Zweck sandte er gleichzeitig Ch. Kierulfs Versuche über Harnsekretion und Adolf Ficks Beschreibung einer Methode, mikroskopische Objekte mathematisch genau zu zeichnen und deren Flächenräume zu messen. Der nächste Brief vom 26. April 1853 betraf

abermals zwei Abhandlungen, die für die Zeitschrift für rationelle Medizin bestimmt waren: die Dissertationen Johannes Peyers und Friedrich Golls. Es waren Experimentalarbeiten, die einen Verlust in den Geldmitteln der Anatomie verursacht hatten, und Ludwig bat daher um ein Honorar. "Denn nur auf diesem Wege werde ich ohne zu grossen Schaden im Stande sein, auch noch ferner Experimentalarbeiten von meinen Zuhörern ausführen lassen zu können, da die Hoffnung, dass von Seiten des Staates etwas mehr als das Nothdürftige geschieht, vernichtet ist." <sup>443</sup> Ludwig teilt ferner mit, dass der Erziehungsrat als Nachfolger des Klinikers Carl Ewald Hasse Hermann Lebert berufen habe. Das elende Wetter quälte damals Ludwig mit Schnupfen und Rheuma.

Einen Monat später, am 30. Mai 1853, schickte Ludwig noch eine Mitteilung von Paul du Bois-Reymond ("Zur Kritik der Blutanalysen") mit der Empfehlung: "Aus du Bois' Bemerkungen werden Sie übrigens einen gediegenen Geist hervorleuchten sehen; er wird ein würdiger Bruder von Emil sein. Beiläufig verlangt du Bois kein Honorar, und ich halte es für im Interesse der Humanität und freien Wissenschaft, ihm keins zu geben." <sup>444</sup> Er bittet um Mitteilung, falls Henle Mängel in dem inzwischen erschienenen ersten Band des Lehrbuchs entdeckte. Auch freut sich Ludwig über das Lob, das Henle einer Abhandlung Hermann von Meyers gespendet hat. "Viele, die über ihn wegwerfend sprechen, können wenigstens nun darauf hingewiesen werden, einmal selbst etwas ähnliches zu produzieren, wenn sie noch mitreden wollen." <sup>445</sup> Ludwigs Brief schliesst mit der Bemerkung, er habe Peyer die Kaninchen nicht selber bezahlen lassen, da jener arm sei.

Fast ein Jahr verstrich bis zum nächsten Briefe vom 14. April 1854, der nun zu Henles Besprechung des Lehrbuches Stellung nimmt. Henle glaubte, es sei für den Studenten zu schwer. Kennzeichnend für die verschiedene Arbeitsrichtung der beiden Forscher war das von Ludwig zitierte Urteil Henles: "Ihnen kann ich die Rücksichts-

losigkeit, womit Sie die morphologische Seite der Physiologie und jeder Frage, die im Augenblick nicht ihre exakte experimentelle Lösung finden kann, zurückweisen, nicht verdenken, denn es ist gewiss, dass Sie die Erfolge auf Ihrem mühsamen Wege nicht errungen haben würden, wenn Sie ihn nicht für den einzigen hielten." <sup>446</sup>Indem Ludwig darauf antwortet, findet er Anlass zu grundsätzlichen Betrachtungen, die seine Geisteshaltung erkennen lassen. Er will den physiologischen Vorgang begreifen. Es handelt sich um Bewegungen von Massen des Tierkörpers, also um Geschwindigkeiten, die diese Massen nach gewissen Richtungen hin annehmen, und Physiologie kann daher nichts anderes sein als angewandte Physik. Die anatomischen Formen hemmen die Bewegung oder ändern ihre Richtung: Die Hornhaut bestimmt die Richtung der Lichtwellen, das Gefässrohr den Lauf der Flüssigkeit; der Knochen lenkt den Muskelzug, die Zellwand den Diffusionsstrom. Das anatomische Gebilde erhält seine Bedeutung durch die Anwesenheit der Bewegung, und es gilt nun, die bewegungserzeugenden und bewegungshemmenden Einflüsse eines Organs aufzudecken. <sup>447</sup>

In Zürich "geht alles im alten Styl". Hitzig, der treue und gediegene, sei immer noch sein Fels im Meer. "Wie wohlthätig ist der unter der Spreu. die hier stark umherfliegt." <sup>448</sup>Ludwig zweifelt daran, bis zum Herbst mit dem zweiten Teil des Lehrbuches fertig zu sein.

Der Brief vom 13. Juli 1854 zeigt uns Ludwig in unverminderter Arbeit, aber zunehmend von Gegnern umstellt. Hatte schon Karl Vierordt in Tübingen sich gegen die Kritik an den Blutanalysen geäussert, so kreuzte nun Ludwig die Klinge mit Rudolph Wagner in Göttingen. Eine Enttäuschung bereitete ihm der klinische Kollege Hermann Lebert, den Ludwig jetzt als Schwindler bezeichnet; er sei zwar sehr fleissig, aber gedankenlos, und bei den Sektionen in der pathologischen Anatomie unterliefen ihm viele Fehler. Ludwig zählt einige auf. Lebert besitze Kenntnisse in schwierigen Sachen, wisse aber in den Anfängen nichts. "Da ich hier sehr abgeschlossen lebe, um mich nicht von der Zürcher

Engherzigkeit anstecken zu lassen, so hat mein Urtheil über ihn nur der vertrauteste Kreis (Mommsen, Fick, Cloetta, Becher) erfahren." <sup>449</sup>  
Dem Brief lag Ficks Handschrift "Ueber thierische Wärme" für Henles Journal bei. Auch Cloettas Arbeit über Augenextrakte führe zu Ergebnissen. Das Lehrbuch nähert sich dem Abschluss. "Ich hoffe, das Fegfeuer damit abgedient zu haben." <sup>450</sup>

Der folgende Brief vom 25. August bestätigt die getrübtete Stimmung. Noch wartet Ludwig einen angekündigten Besuch des Physiologen Alfred Wilhelm Volkmann aus Halle ab; dann aber möchte er selber Deutschland, das Land seiner Sehnsucht, wiedersehen ("wenn ich nicht ganz verkommen will", wie er schreibt). Dies hätte er anfangs in Zürich nicht gesagt. Jetzt empfand er, die Heimat fehle ihm hier und sei nicht zu gewinnen. <sup>451</sup> Theodor Mommsen zog nach Breslau. Ferdinand Hitzig und Adolf Fick waren auf Reisen. So sei er also ganz allein in dieser schwülen Luft. Am 6. September jubelte Ludwig, dass er nun doch noch an die Naturforscherversammlung in Göttingen kommen könne. Aus seinem Brief vom 21. Oktober 1854, den er nach der Rückkehr abfasste, geht hervor, dass er von Göttingen nach Berlin gereist war, wo ihm Johannes Müller einige Stunden Fossilien erklärt habe und wo der Physiker Gustav Magnus immer gleich freundlich zu ihm gewesen sei. Besuche bei zwei Ministern gaben und nahmen ihm die Hoffnung auf eine Stelle in Bonn. Ludwig besuchte noch Halle und den vergnügten Kreis in Heidelberg. "Die alten Zürcher Anatomen glänzen in Wien, Würzburg, Heidelberg und Göttingen, ein in der That schöner Kreis." <sup>452</sup> Gemeint waren Joseph Engel, Albert Kölliker, Friedrich Arnold und Jacob Henle. In Basel habe er nur Christian Friedrich Schönbein und Peter Merian, also den Chemiker und den Geologen, getroffen. Müde heimgekehrt, habe er den Katzenjammer gefürchtet, der aber nicht komme; im Gegenteil, er habe jetzt wieder den Kopf von all den Eindrücken voll. <sup>453</sup>

In den Streit um die Blutanalyse schaltete sich im Gefolge Vierordts auch der Mathematiker Julius Zech ein, wie dem Brief vom 3.

Dezember 1854 zu entnehmen ist. Noch wartet Ludwig auf das Erscheinen seiner Erwiderung an Vierordt in Henles Journal. "Wir haben in Zürich noch nichts davon gesehen, so dass sich meine zahlreichen Neider und Gegner an diesem schönsten Fleck der Welt ungehindert an den wiederholten Ausfällen Vierordts erfreuen können." <sup>454</sup> An diesem Spott erkennt man, wie sehr sich Ludwigs Verhältnis zu seinen Kollegen getrübt hat. Ludwig glaubte, er müsse gegen Vierordt, Wagner, Zschall Stellung beziehen, da sonst die Flut undämbbar anschwellen. Vor allem aber hatte sich auch Ludwigs Beziehung zu seinem nahen Kollegen Frey verdüstert. Da Ludwig fand, Frey halte die Vorlesung über allgemeine Anatomie schlecht, kündigte er eine eigene Konkurrenzvorlesung hierüber an. Frey antwortete mit der Ankündigung einer "Physiologie für Anfänger" und verbündete sich ausserdem mit Lebert, um Hermann von Meyer in der pathologischen Anatomie den Rang abzulaufen. Ludwig konnte zwar melden, er sei mit den Gesellen fertig geworden. Frey sei alles missglückt. In der allgemeinen Anatomie hatte Ludwig 24 und Frey noch 8 Hörer; zur Physiologie von Frey ging niemand, und auch jenes pathologisch-anatomische Praktikum kam nicht zustande. Aber Ludwig litt unter den Kämpfen. Zudem verschleppte der Verleger den Druck des zweiten Physiologiebandes.

Sonst gehe es gut, und die Kopfrheumatismen seien durch das ärztlich verordnete Tragen einer Haarhaube verschwunden.

Das Jahr 1855 brachte den erlösenden Ruf nach Wien. Noch drei Briefe schrieb Ludwig von Zürich aus an Henle nach Göttingen; der vierte folgte aus Wien. Am 16. Januar 1855 schickte er die Arbeit von Gustav Brunner über die Spannung des ruhenden Blutes im lebenden Tier. Ein Ruf nach Bonn sei wegen seines Streites mit Wagner in Göttingen gescheitert, so dass Minister Raumer ihn für allzu materialistisch erklärt habe. "Ich lasse mir nun kein graues Haar darum wachsen, schon darum nicht, weil ich eine Perrüque trage." <sup>455</sup> Er habe sich entschlossen, sich in Zürich so bequem und auf so lange Dauer wie mög-

lich einzurichten. Am 14. Juni gibt Ludwig gegenüber Henle seiner Freude über dessen anatomisches Lehrbuch Ausdruck. Unvermittelt streut er den Satz in den Brief ein: "Als eine weitere Neuigkeit mag Dir dienen, dass ich gestern meine Ernennung zum Professor der Physiologie an dem Josephinum in Wien telegraphisch erhalten habe. Die Bedingungen sind gut, und namentlich habe ich viel Zeit, und so habe ich mit beiden Händen zugegriffen. Es mag Dir unglaublich klingen, aber wahr ist es doch, dass vorzugsweise Engel, mein neuer College als Professor der Anatomie, mich dahin poussiert hat. Im Anfang September muss ich dort sein."<sup>456</sup> Seine Frau denke mit lebhafter Freude an die Abreise.

Mit dem letzten Zürcher Brief vom Herbst 1855 schickte Ludwig eine Schrift von Emil Becher zum Druck. Becher sei Assistant Surgeon in Scutari am Bosporus und gedenke so bald von dort nicht zu weichen. "Becher ist mein Freund, er darf nicht Privatdozent werden. Ich habe, als ihn die Fakultät abgewiesen, Gutachten eingeholt von Vogel, Baum, Virchow, Frerichs und Hasse, und insbesondere gefragt 1.) ist die Arbeit von Interesse für die Pathologen, 2.) welchen Geist athmet sie! Das Urtheil war einstimmig, und der Erziehungsrath, dem ich diese Gutachten mittheilte, antwortet öffentlich nicht und erklärt mich privatim für einen Stänker und Unheilstifter."<sup>457</sup>

Ein versöhnliches Licht fällt zuletzt auf das freundlich gebliebene Verhältnis zum Anatomen Hermann von Meyer, den Ludwig zu einem Lehrbuch der Anatomie angeregt hatte. Es werde im Laufe des Sommers fertig gedruckt sein und in der Knochen-, Bänder- und Muskellehre viel Gutes und Nachahmenswerthes enthalten<sup>458</sup>.

Aus Wien schrieb Ludwig dann im Dezember: "Ich sage unbedenklich, mir geht es gut."<sup>459</sup> In Zürich seien sie immer noch am Auswählen des Nachfolgers. Frey lamentiere um die Stelle in der Physiologie; Jakob Dubs, als Erziehungsdirektor der Nachfolger Alfred Eschers, wolle Moleschott. "Wenn sie Augen hätten zum Sehen (sie glauben, sie wären

nur zum Auskratzen da), so würden sie Fick nehmen. Die Anatomie hat Meyer wohl diesmal sicher.<sup>460</sup> Es kam so, dass Jacob Moleschott die Physiologie und Hermann von Meyer die Anatomie erhielt. Die Zürcher Zeit gehörte für Ludwig der Vergangenheit an; sie hatte ihm Lust und Leid gebracht. Auf dem Weg der Forschung war er ständig fortgeschritten.

b) Ludwigs Gutachten über die Nachfolge Adolf Ficks in Zürich 1868

1865-1895 wirkte Carl Ludwig als führender deutscher Physiologe in Leipzig. Als Adolf Fick auf Herbst 1868 den Ruf nach Würzburg annahm, wurde Ludwig vom Präsidenten des Erziehungsrates, nämlich vom Erziehungsdirektor Dr. Eduard Suter, der dieses Amt 1862-1869 innehatte, um sein Urteil über die vier Bewerber gefragt. Es waren Leonhard Landois in Greifswald, Ludimar Hermann in Berlin, Wilhelm Preyer in Bonn und Isidor Rosenthal in Berlin. Der Erziehungsrat dachte ausserdem an eine mögliche Berufung der Professoren Wilhelm Kühne, der eben nach Amsterdam gewählt worden war, oder Ewald Hering, der Ludwigs Nachfolger in Wien war. Auch Johannes Ranke wurde erwähnt. Die Antwort Ludwigs lautete:

"Hochgeehrter Herr Praesident;

Ihrer Aufforderung beeeile ich mich nachzukommen, und ich gehe, um Ihre kostbare Zeit zu schonen, sogleich auf die Sache ein.

Kühne und Hering sind allerdings zwei hochbegabte und durch ihre Leistungen als Lehrer und Schriftsteller sehr hervorragende Persönlichkeiten, aber offen gestanden, ich glaube, dass sie ausser Frage kommen werden. Die Richtung ihrer Geister, die Grösse ihrer Lehrmittel in Amsterdam und Wien, ihrer persönlichen (pecuniären) Bedürfnisse usw. werden, so glaube ich, beide verhindern, ernstlich an eine Uebersiedelung nach Zürich zu denken.

Unter den von Ihnen genannten Candidaten dürften nach meinem Dafürhalten nur Rosenthal, Hermann und Preyer zu betonen sein. Dr. Ranke hat sich nicht auf die Höhe gehoben, zu welcher er seinem ersten Auftreten gemäss zu gelangen versprach.

Hermann, den Sie zuerst nannten, ist von grosser Arbeitskraft, von bedeutendem Talent, und da ein reger Ehrgeiz ihn beseelt, so wird er immer den besten Gebrauch von seinen Gaben machen. Dafür, dass sein Wissen den ganzen Umfang der Physiologie beherrscht, tritt sein kurzes, aber vollständiges

Lehrbuch ein. - Diesen Vorzügen treten aber leider auch ernsthaftte Fehler zur Seite, die ihm beim Erkennen der Wahrheit und im bürgerlichen Leben schon sehr nachtheilig gewesen sind; ein starres doctrinäres Wesen und die Neigung, den Werth der eigenen Hypothesen zu überschätzen. Man sagte mir öfter, mit den Jahren werden sich diese Fehler bessern; ich will es hoffen, aber solange sie in der heutigen Stärke bestehn, müsste ich es für ein gewagtes Experiment halten, ihm ein so wichtiges Lehramt wie das Zürcherische anzuvertrauen, um so mehr, weil Hermann bis dahin noch keine Gelegenheit hatte, sich zum Lehrer, namentlich nicht zum Leiter practischer Uebungen auszubilden.

Rosenthals Auftreten blendet weniger als das Hermann's, dafür aber ist er um ein gutes Theil solider. Von seinen wissenschaftlichen Leistungen hat er bis dahin nichts zurückzunehmen gebraucht. Da ich mich schon in meinem Briefe an Prof. Cloetta über Rosenthal geäußert habe, so kann ich ergänzend nur noch beifügen, dass er nicht bloss ein gediegener Schriftsteller, sondern auch ein sehr erprobter Lehrer ist. Prof. du Bois-Reymond, der mit ihm an demselben Institut thätig ist, hat mir gesagt und geschrieben, dass Rosenthal einen grösseren Einfluss auf die Schüler habe als er; diese Aeusserung neben mir bestätigen die Herrn Holmgren, Cyon, Preyer usw. Kurz alle die, welche nach dem Besuch des Berlinerinstitutes in das Wiener oder Leipziger übertreten. Als Lehrer, und zwar als berühmter Lehrer, steht Rosenthal keinem deutschen Colleggen nach. - Ausserdem darf es als einen besondern Vorzug gelten, dass seine gelehrten Studien, mehr als die eines andern Physiologen, der practischen Medizin zugewendet sind.

Preyer, den ein gesunder Realismus beseelt, ist ein energischer und gewandter Experimentator, der in kurzer Zeit nicht unbedeutende Erfolge errungen hat. Da er ein sehr gewandter, durchaus glücklich organisierter Mensch ist, da er voll edlen Strebens und reich an Kräften ist, so hat man das Vertrauen, dass ihm Alles, was er anfasst, vollauf gelingen werde. Hätte ich seine Berufung allein zu verantworten, so würde ich ihn sogleich berufen; in der That habe ich schon einmal den Versuch gemacht, ihn für eine secundäre Stelle nach Leipzig zu ziehn. Damit glaube ich Ihren Wünschen ent-

sprochen zu haben; gestatten Sie noch, dass ich einen Namen hinzufüge. Alexander Schmidt in Dorpat, der zwar ebenfalls noch kein fertiger Mann (wie Rosenthal), der aber an Hoffnungen keinem nachsteht.

Empfangen Sie, verehrtester Herr Regierungsrath, zum Schluss meinen besten Dank. Ich hänge mit treuer Liebe an der Zürcherischen Universität, und ich werde mich immer glücklich schätzen, wenn ich auch nur das Geringste zu der Blüthe beitragen kann, zu der sie durch die Sorgfalt und Einsicht der Zürcherischen Staatsmänner gehoben ist.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

Ihr ergebenster

Leipzig 2. Aug. 1868

C. Ludwig" 461

Man wird den Eindruck nicht ganz los, dass das Urtheil über Hermann durch einen persönlichen Zusammenstoss, den Ludwig oder einer seiner nahen Freunde mit ihm gehabt hatte, getrübt ist. Die Zürcher Fakultät betrachtete Ludimar Hermann als den geeignetsten Anwärter, Rosenthal wurde an zweiter, Preyer an dritter Stelle gelobt. Berufen wurde Hermann, der sich 16 Jahre bewährte und weiterhin 1884 die von Karl Friedrich Burdach, Ernst Brücke, Hermann Helmholtz und Wilhelm Heinrich von Wittich aufgebaute Königsberger Physiologenschule ehrenvoll fortsetzte.

c) Ludwigs Briefe aus Leipzig an Justus Gaule in Zürich <sup>462</sup>

Obschon Carl Ludwig in der Zürcher Medizinischen Fakultät ein Einzelgänger blieb und sie 1855 gerne verliess, war damit sein Einfluss nicht abgeschlossen. Ganz im Gegenteil. Zunächst wurde es den zurückbleibenden Herren bewusst, dass die Fächer Physiologie und Anatomie sich so sehr entwickelt hatten, dass von jetzt an zwei getrennte Lehrstühle dafür nötig waren. Als Physiologe wurde zwar zunächst der wortgewandte Jacob Moleschott berufen, ein eigenständiger Schüler Henles und eine bedeutende Persönlichkeit, die jedoch in vielem einen ziemlichen Gegensatz zu Ludwig bildete. Aber als Moleschott schon 1861 nach Italien zog, berief man Ludwigs ehemaligen Prosektor, einen Hauptvertreter von dessen Arbeitsrichtung, der ihm nach Wien gefolgt war, nach Zürich zurück. Es war Adolf Fick. Er wirkte 1861-1868 und ging dann nach Würzburg. Der nächste Fachvertreter in Zürich wurde Ludimar Hermann aus Berlin, ein Schüler von Ludwigs Freund Emil du Bois-Reymond. Hermann fand 1884 seine bleibende Stätte in Königsberg. Von nun an bis 1916 blieb der Lehrstuhl in Zürich dauernd von Schülern Carl Ludwigs besetzt. Der Glarner Balthasar Luchsinger hatte im Winter 1876/77 bei ihm im Leipziger Laboratorium die entscheidende Prägung empfangen. Leider starb er schon im Januar 1886 an Tuberkulose.

Um so länger lebte sein Nachfolger, den man unmittelbar bei Ludwig holte, Justus Gaule (1849-1939); er blieb 30 Jahre im Amt. Zwar hielt er wegen späterer Erkrankung nicht ganz, was man sich zuerst von ihm versprechen durfte. Zwei Jahre, vom Herbst 1897 bis zum Herbst 1899, wurde er von einem ehemaligen Assistenten Ludwigs, Professor Max von Frey aus Leipzig, vertreten; Frey wurde daraufhin Nachfolger Ficks in Würzburg. Neben Gaule und Frey wirkte 1893-1898 ein weiterer Ludwig-Schüler als Privatdozent, nämlich

Rudolf Wlassak.

Da Gaule auf Empfehlung Ludwigs hergekommen war und am längsten blieb, vor allem aber, weil das Zürcher Medizinhistorische Institut seinen Nachlass aufbewahrt, möchte ich von den neun Briefen berichten, die sich von Carl Ludwigs Hand darin befinden.

Sie lassen an einem Beispiel erkennen, wie Ludwig mit seinen Schülern verkehrte. Das erste Zettelchen empfängt den 27jährigen Bewerber um einen Arbeitsplatz am Leipziger Institut und stammt vom 11. März 1876:

"Verehrtester Herr;

Es wird mich von Herzen freuen Sie hier zu sehn, und wenn Sie unter die Zahl der hiesigen Arbeitenden eingereiht sind, so wird es mein Bestreben sein, Ihnen nach Kräften nützlich zu werden. Mit hochachtungsvollen Grüßen

Ihr C. Ludwig."

Ein Jahr darauf wird Gaule eingeladen:

"Lieber Gaule;

Dieses Kärtchen bittet, Sie möchten nächsten Sonntag bei uns 1 Tasse Thee (8 Uhr Abds) nehmen. Wollen Sie es thun?  
Ihr getreuester

C. Ludwig."

Wieder ein Jahr darauf habilitierte sich Gaule 1878 bei Ludwig und zog acht Jahre später nach Zürich. Ludwig, der ein grosses Institut mit Hingebung leitete, schrieb selten, dann aber mit überraschender Anteilnahme. Der Anlass zum Brief vom 16. Januar 1888 geht aus dem ersten Abschnitt hervor.

"Lieber Herr Professor;

Von meiner Frau und mir bringt der Brief ungezählte Wünsche mit. Wie wird sich Ihr zartbesaitetes Gemüth in Freude und Aufregung bewegen. Indess der Vater hat auch Pflichten und vor Allem die,

der Glück spendenden Frau zur Auferstehung hilfreich zu sein. Möchte es Ihrer verehrten und lieben Frau nicht allzuschwer werden in dieser trüben Winterszeit.

Heut war nun auch endlich die erste Sitzung der Gesellschaft, in welcher ich Ihren Antrag sogleich eingebracht habe. Das Ergebniss meines Vortrags war insofern günstig, als eine Commission, wie es vorschriftsmässig verlangt wird, gewählt wurde. Sie besteht aus Flechsig, His und mir. Als Bedingung wird gefordert, dass Sie der Commission ein Praeparat einsenden, auf dessen Begutachtung die Beschlussfassung erfolgt. Auch dieser Modus ist ein vorschrittsmässiger - Und dann, dass das Ergebniss Ihrer Zählungen in unsern Schriften veröffentlicht wird. - Da Flechsig dem Unternehmen sehr günstig ist und His nicht widerstrebt, so sehe ich einer günstigen Wendung fast mit Zuversicht entgegen. - Unsere nächste Sitzung findet am 13. Febr., die spätere im Anfang (erste Hälfte) des März statt, Angaben, die Ihnen für die Ergreifung Ihrer Maassnahmen dienen können. - Seien Sie nicht böse, wenn ich heute kurz bin, aber es bedrängen mancherlei Geschäfte meine Zeit.

Doch dazu reicht noch meine Musse, um Ihnen zu sagen, wie sehr es meine Frau gefreut hat, dass Sie Ihr Glück gerade ihr verkündet haben. Natürlich für häusliches Geschick hat das Herz der Frauen ganz vorzugsweise Verständnis.

Mit wärmsten Empfehlungen meiner Frau an Ihre Gemahlin und Sie selbst

Ihr getreuer

C. Ludwig."

Der Neurologe Paul Flechsig war Ordinarius für Psychiatrie, Wilhelm His aus Basel Anatom. Diese beiden Leipziger Fakultätskollegen waren wesentlich jünger als Ludwig. Es ging wohl um den Beschluss zur Aufnahme einer Veröffentlichung Gaules. - Der nächste Brief betrifft andere Arbeiten und wurde am 15. Januar 1892, also

genau vier Jahre später, geschrieben. Ludwig war im Dezember 75 Jahre alt geworden. Er leitete sein Institut bis an sein Lebensende.

"Lieber Herr Professor

So haben Sie auch aus eigener Erfahrung sich von meiner Unzulänglichkeit überzeugt. Die Anforderungen, die der Beruf an mich macht, werden nicht geringer, aber das Alter macht mich langsamer, so muss ich denn auch Sie wie manchen andern bitten, mit mir Geduld zu haben.

Von Ihren Mittheilungen hat mir der Einfluss des Trigeminus auf die Hornhaut Gedanken und Wünsche erregt. Vielleicht ist es unpassend, Sie zu fragen, warum Sie keine Kritik an dem Cirkarschnitt Ranviers um die Hornhaut geübt, welche spurlos an der Hornhaut vorübergehn soll; nur wie verhält es sich mit der von Kühne behaupteten Abhängigkeit der Hornhautzellen, werden sie von Nerven bewegt, und wäre dann nicht alles klar u.s.w. - Entschuldigen Sie mich, wenn Sie es unnöthig finden, auf die Fragen zu antworten. -

Gestern sah ich in den Proceedings der royal London Society eine Mittheilung von Lauder Brunton über Veränderungen in den Leberzellen, die mich an Ihre früheren Aussprüche erinnerte. Die kleine Notiz von L.B. steht in der November-Nummer 1891. Vielleicht sehen Sie sich dieselbe einmal an.

[Jacques Leeb]  
Dass Ihr Herr Schwäger<sup>Veine</sup> ihm entsprechende Stellung gefunden hat, freut mich sehr. Er wird der Nachfolger von Lee, unserem alten Bekannten aus 85. Lee ist nun Assistent bei Curtis, und er wird von dort auf seiner Laufbahn mit Erfolg weiter schreiten. Doch jede Freude ist mit einer kleinen Portion Kummer versetzt, denn dass Ihre schöne und liebenswürdige Schwägerin fortzieht, wird Sie und noch mehr Ihre Gnädige mit Sehnsucht füllen.

Klebs? Wie sollte sein unruhiger Geist in einer Stelle zufrieden sein. Stets lebte er gern in Conflicten.

Welch glückliches Alter für Ihren Herrn Vater. Allerdings war er mit Leib und Seele Darmstadter. Wie freute ihn jeder Fortschritt der Stadt und ihrer Einwohner, aber zuletzt schien es doch, als werde er in seiner Vereinsamung leidmüthig angehaucht. Gegen Versenkung in trübe Gedanken ist Zürich ein volles Heilmittel. Lebendig und verkehrsreich ist die Stadt wie kaum eine der Grössten Europas, und nun gar Enkel, Schwiegertochter und Sohn, dessen Erfolge weithin sichtbar sind und zur Theilnahme auffordern. Empfehlen Sie mich ihm recht warm und sagen Sie ihm, dass ich, solange ich in Zürich war, stets empfunden habe, wie wenig äusseres Leid über den innern Menschen in dieser herrlichen Natur Gewalt habe.

Ihre liebe Frau und die Kinder bitte ich zu grüssen. Möchten Alle fröhlich gesund sein und die Kleinen gedeihen.

Bei uns giebt es wenig Neues. Frey hat den Titel erhalten. Ob er darum mehr ist? Wie schwer wird ihm jeder Fortschritt gemacht. Krehl ist ein angesehener Docent, und nicht minder His jun. Beide sind neben Curschmann im Spital thätig.

Meiner Frau und mir geht es wie alten Leuten. Wir sehen mit Ruhe dem Ende entgegen. Dass uns ein Freund nach dem andern dahinstirbt, erfüllt uns mehr und mehr mit dem Gefühl der Einsamkeit. Menschen, die unsere Erfahrungen durchlebten und von dem gleichen Zeitgeist geformt wurden, werden immer seltner. Mit Brücke waren wir 50 Jahre im persönlichen Verkehr. Wer kann uns näher als er gestanden haben. Meine Frau sendet viele und warme Grüsse und Empfehlungen durch Ihren getreuesten

C. Ludwig"

Dieser Brief des 75jährigen zeigt in schöner Weise, wie der alte Meister die Arbeiten ehemaliger Schüler weiterhin übersah. Kritisch erinnert er Gaule an eine Untersuchung des bedeutenden Pariser Histologen Louis Ranvier (1835-1922). Bei Kühne handelt es sich um

Willy Kühne (1837-1900), der früh bei Friedrich Wöhler in Göttingen in die Chemie und bei du Bois-Reymond in Berlin in die Muskelphysiologie eingeführt worden war. Nach zwei Jahren bei Claude Bernard in Paris hatte er auch bei Carl Ludwig und Ernst Brücke in Wien gearbeitet und versah seit 1871 als Nachfolger von Helmholtz den Lehrstuhl für Physiologie in Heidelberg. Das Auge gehörte zu den Spezialgebieten des geistvollen, lebhaften Forschers.

Auch Lauder Brunton, Lehrer am St. Bartholomew's Hospital in London, gehörte zu den ehemaligen Schülern Ludwigs, ebenso Frederic Schiller Lee (1859-1939), Professor der Physiologie an der Columbia University in New York. Er hatte als Sohn des Rektors der St. Lawrence University 1885 promoviert, war ein Jahr zu Ludwig nach Leipzig gekommen und nach Amerika zurückgekehrt, wo er von 1891 an als Lehrer der Columbia University emporstieg. Dort war John Green Curtis (1844-1913) anfangs sein Vorgesetzter.

Der erwähnte Edwin Klebs (1834-1913) war von Rudolf Virchow in Berlin für die pathologische Anatomie gewonnen worden. Er sprühte von Einfällen und lebte in einem Wirbel von Tätigkeiten. Professor wurde er 1866 in Bern, dann in Würzburg, in Prag und 1882 in Zürich. Zehn Jahre später beschäftigte er die Fakultät, weil Forschungen ihn von den Lehrpflichten abzogen. Er musste 1893 zurücktreten, ging nach Amerika, nach Chicago, und kehrte über die Stationen Hannover, Berlin und Lausanne schliesslich nach Bern zurück.

Gegen Schluss des Briefes wendet sich Ludwig seiner näheren Umgebung zu. Max von Frey (1852-1932) weilte von 1880 an bei Ludwig und konnte sich 1882 in Leipzig habilitieren. 1891 erhielt er den Titel eines ausserordentlichen Professors. Der bedächtige Salzburger harmonierte nicht mit Ludwig, erwies sich aber im Laufe der Zeit als bedeutend. Er blieb zwei Jahre über Ludwigs Tod hinaus unter dessen Nachfolger Ewald Hering in Leipzig, wurde 1897 bei Gaules Erkrankung dessen Vertreter in Zürich und ging 1899 dauernd nach

Würzburg. Muskelphysiologie, Pulsregistrierung und die Hautsinne waren seine Gebiete.

Heinrich Curschmann (1846-1910), ehemals Direktor des Allgemeinen Krankenhauses in Hamburg, war 1888 als Ordinarius für innere Medizin nach Leipzig berufen worden. Die genannten jungen Dozenten hatten tatsächlich eine grosse Laufbahn vor sich. Ludolf von Krehl (1861-1937) gelangte über Jena, Marburg, Greifswald und Strassburg 1906 nach Heidelberg. Wilhelm His (1863-1934) war der Sohn des Baslers Wilhelm His (1831-1904), der als Schüler Johannes Müllers seit 1872 den Leipziger Lehrstuhl der Anatomie bekleidete und ein zugleich sachlicher und künstlerisch begabter Forscher war. Der jüngere His landete 1907 als klinischer Ordinarius in Berlin. In dieser mächtigen Stellung entfaltete er eine weitgefächerte Tätigkeit. Er war kultiviert, aber etwas instinktlos.

Am 7. Januar 1892 war Ernst Brücke in Wien gestorben. Ludwig schreibt: "Mit Brücke waren wir 50 Jahre im persönlichen Verkehr." 1816 und 1817 geboren, waren sie Zeitgenossen. Ludwig hatte den jungen Brücke in Berlin besucht. Von 1855 an arbeiteten sie zehn Jahre gleichzeitig in Wien. Dort wohnte Ludwig anfangs sogar bei Brücke. Beide waren Träger der physikalisch-chemischen Richtung in der Physiologie.

Der nächste Brief Ludwigs an Gaule folgte bereits am 10. August 1892:

"Lieber Herr Professor

Wie gern schreibe ich Ihnen öfter, wenn ich dabei empfinden könnte, es sei der Mühe werth, meinen Brief zu lesen. Was soll ich schreiben ausser dem Dank, den ich Ihnen für die Photographie des niedlichen Püppchens und für Ihre wissenschaftlichen und populären Aufsätze schulde? In und ausser dem physiologischen Institut geht Alles so sehr den alten Weg, dass es nur bekannte Dinge wären, die ich Ihnen mittheilen könnte, Wiederholungen selbst erlebter Erfahrungen.-

Von Ihren alten Collegen, Frey und Altmann, ist immer noch

nichts Neues zu melden. Vielleicht eröffnet sich für Altmann durch den Tod Braune's eine Aussicht. Ob, wird His wissen, in dessen Hand, wie ich glaube, die Ordnung der Verhältnisse in der Anatomie liegt.- Vorerst ist noch Alles zweifelhaft.

Ihr Herr Schwager<sup>[Jacques Loeb]</sup> hat die verdiente Anerkennung in Amerika gefunden. Prof. Whitmann ist von ihm sehr eingenommen, und wenn, wie zu erwarten, Chicago eine Anstalt sonder Gleichen an Grossartigkeit seiner Einrichtungen wird, so eröffnet sich Herrn Löb ein grosses Arbeitsfeld.

Nachdem ich am Ende voriger Woche geschlossen, habe ich die Nase zum Fenster hinaus gestreckt und sogleich erfahren, dass 1. Heinrich Fick seinen 70. Geburtstag gefeiert hat, sollten Sie ihn sehn, so bitte ich, ihn zu grüssen und ihm zu sagen, dass ich durch den Umweg über Cassel erst zu der Kunde gekommen bin, und 2. dass Hantzsch ex aequo mit Curtius in Würzburg vorgeschlagen ist und dass, weil man hört, Curtius wolle Kiel nicht verlassen, die Gefahr dem Zürcher Polytechnikum droht, Hantzsch zu verlieren. Ob Hantzsch annehmen wird?

Empfehlen Sie mich Ihrem Herrn Vater. Als Briefsteller werde ich voraussichtlich in seiner Schuld bleiben. Denn so frisch und fröhlich wie Ihres Vaters Feder ist meine in jungen Jahren nicht gewesen, geschweige heute.

Viele tausend Grüsse und Empfehlungen Ihrer verehrten Frau von Ihrem

C.Ludwig"

Gaules Leipziger Kollegen Max von Frey und Richard Altmann waren beide drei Jahre jünger als er. Richard Altmann (1852-1900) hatte 1877 in Giessen promoviert und war Assistent und Prosektor in Leipzig, wo er sich 1882 habilitierte und 1887 Extraordinarius für Anatomie wurde. Neben Wilhelm His, dem Leiter der Anatomischen Anstalt, bekleidete Christian Wilhelm Braune, geboren 1831, von 1872 bis zu seinem Tode 1892 in Leipzig einen Lehrstuhl für topographische Anatomie. Altmann erhielt diese Stelle nicht. Sie blieb lange Zeit unbesetzt und wurde erst 1904 an Carl Rabl vergeben. Das Schicksal Altmanns war tragisch. Er musste 1894 beurlaubt werden und starb 1900 in der sächsischen Irrenanstalt Hubertus-

burg. Die Altmannschen Granula und die Altmannsche Fixierflüssigkeit sind mit seinem Namen verbunden.

Jacques Loeb (1859-1924) war bei Ludwigs Zürcher Schüler Adolf Fick in Würzburg Assistent gewesen und wanderte 1891 nach den Vereinigten Staaten aus. Anfangs wirkte er wie Thomas Hunt Morgan am Bryn Mawr College westlich von Philadelphia. Der Amerikaner Charles Otis Whitman (1842-1910) hatte 1878 in Leipzig promoviert und wurde in seiner Heimat zuerst in Worcester, dann 1892 in Chicago Professor der Zoologie. Zu ihm stiess nun Loeb. Er war Assistent, wurde als Forscher bekannt und erhielt einen Lehrstuhl für Physiologie. 1902 zog er an die University of California in Berkeley, 1910 an das Rockefeller Institute in New York.

Heinrich Fick (1822-1895), ein Jurist, war der ältere Bruder von Adolf Fick. Er hatte sich zur Zeit, als Ludwig noch in Marburg lehrte, dort habilitiert und war zwei Jahre später als dieser ebenfalls nach Zürich berufen worden. Hier unterrichtete er bis wenige Wochen vor seinem Tode römisches Recht, Handels- und Wechselrecht. Sein 70.Geburtstag fiel auf den 12.Juli 1892.

Der Chemielehrstuhl in Würzburg war neu zu besetzen. In der engeren Wahl standen zwei 35jährige Forscher. Theodor Curtius (1857-1928) hatte in Leipzig Naturwissenschaften studiert und sich bei Robert Bunsen in Heidelberg der Chemie zugewandt. Seit 1889 war er Ordinarius in Kiel. Später folgte er zwei ehrenvollen Berufungen: 1897 als Nachfolger August von Kekulé's nach Bonn, 1898 als Nachfolger Victor Meyers nach Heidelberg. Der greise Bunsen erlebte diese abermalige Besetzung seines Amtes durch einen eigenen Schüler noch. - Der Dresdener Arthur Hantzsch (1857-1935) war seit 1885 Professor der Chemie am Zürcher Polytechnikum. Ludwig hat richtig vorausgesehen: Hantzsch war es, der im Frühling 1893 nach Würzburg ging. Die Laufbahn beschloss er in Leipzig, wo er 1903-1928 lehrte.

Beim folgenden Brief Ludwigs vom 11. Dezember 1892 ist ein Stück abgerissen, was durch (...) angedeutet wird:

"Lieber Herr Professor!

Wie in vielen andern Dingen, so sind Sie auch als Briefsteller vor mir bevorzugt. Sie gebieten nicht bloss über reichen Stoff, der erwähnt und beschrieben zu sein verdient (...). Wenn auch die Erholung der Ferien Ihrer Gattin versagt war, dafür ist ihr die Mutterfreude zu Theil geworden. Welch unendliche Mannigfaltigkeit der Freude erwächst aus jeder neuen Regung des Kindes, wer kann glücklicher sein als die Mutter (...).

Ein Laboratorium und einen internationalen Schülerkreis wie in Zürich findet er [Arthur Hantzsch] in Würzburg nicht. Doch einen Trost in den 500.000 Mark, welche die bairischen Stände für den Neubau eines Laboratoriums verwilligt haben. Wenn die Facade nicht allzu geschmückt ausgebaut wird, so lässt sich mit einer solchen Summe für das Behagen der Arbeit schon etwas schaffen.

E. Ficks Fehlschlag kam mir nach den hiesigen Erfahrungen nicht unerwartet. Gegenwärtig sind die Tage der Assistenten, oder wie man sagt der ordnungsmässigen Schulung. Nur ein Assistent hat Aussicht auf eine klinische Stelle. Mit der Uebereinstimmung der Ansichten kann man sich kaum des Gedankens erwehren, dass ihnen viel Wahres zu Grunde liegt, selbst wenn man auch den Grund nicht einsieht. Grüssen Sie ihn, wenn sie ihn sehen sollten.

Sie selbst sind fleissig, so hoffen wir bald auf etwas Gutes Neues.

Von hier nichts Neues. Dass Krehl uns verlassen hat, wissen Sie, und nicht minder, dass ich alle Tage älter werde.- Herr v. Frey wird Ihnen seine Arbeiten senden, und was im Schüler-

laboratorium vor sich geht, wird Ihnen nicht vorenthalten.

- Altmann ist nach der Neuordnung der anatomischen Professur, so weit ich weiss, gut bedacht worden. Ich finde ihn wenigstens zufrieden. Mehr kann ich nicht sagen.

Mehr weiss ich nicht, wie ich mich auch rüttelte und schüttelte. Viele Empfehlungen Ihrer verehrten Gemahlin in Hochachtung der vielseitigen Leistung, einen Gruss an Ihren Herrn Vater und ein herzliches Lebewohl von Ihrem

C Ludwig."

Gaules Frau, Alice Leonard Gaule, stammte aus Nordamerika. Das Ehepaar hatte 1887 geheiratet. 1888 wurde der Knabe Karl Granville geboren, 1890 das Töchterchen Alice, das Aerztin wurde. Nun war als drittes Kind 1892 Madeleine hinzugekommen, die spätere Frau des Zürcher Frauenarztes Werner Biber. Carl Ludwig nahm herzlichen Anteil an der Familie. Noch am Schluss seines letzten Briefes wird er das damalige Trio der Kinder grüssen lassen.

Bei E. Fick handelt es sich um den Augenarzt Adolf Eugen Fick, der seit 1887 in Zürich Privatdozent für Ophthalmologie war. Sein längst verstorbener Vater, der Marburger Anatom Ludwig Fick, war der älteste Bruder des Physiologen Adolf Fick gewesen. Adolf Eugen Fick lehrte in Zürich zwanzig Jahre ohne Beförderung, obschon er Rufe erhielt. Zusammen mit zwei anderen Privatdozenten, dem Nervenarzt Constantin von Monakow und dem Ohrenarzt Hermann Suchanek, betrieb er eine Privatklinik. Mit Justus Gaule und August Forel kämpfte er für die Abstinenzbewegung. Er hat viele Fachschriften verfasst und früh die Kontaktlinsen befürwortet. 1914 stellte er sich als deutscher Patriot als Lazarettarzt zur Verfügung.

Krehl, der sich 1888 bei Curschmann für innere Medizin habilitiert hatte, übernahm 1892 als Extraordinarius die Poliklinik in Jena.

Im folgenden Brief vom 18. Juni 1893 beantwortet Ludwig eine Anfrage Gaules, ob er einen Atlas der trophischen (mit der Gewebsernährung zusammenhängenden) Veränderungen unter dem Einfluss der Nerven mit Leipziger Geldmitteln herausgeben könnte. Ludwig liess jedes Jahr die Arbeiten aus seinem Institut in Buchform drucken und verwaltete einen Fonds. Aber es wurde immer schwerer, die Druckzuschüsse zu erhalten. Er nennt zwei Stiftungen, deren Mittel aber 1893 bereits für den "Atlas der pathologischen Gewebelehre in mikrophotographischer Darstellung", den Carl Karg und Georg Schmorl damals in Leipzig herausgaben, in Beschlag genommen waren. Der Sachse Georg Schmorl hatte 1887 in Leipzig promoviert, sich 1892 für pathologische Anatomie habilitiert und 1894 das Pathologische Institut des Friedrichstädter Krankenhauses in Dresden übernommen. Von dort aus entfaltete er eine bedeutende Tätigkeit.

"Lieber Herr Professor;

Ihren Brief vom 19. III. mit der Anfrage, ob die Leipziger Gesellschaft bereit sei, einen Atlas der trophischen Veränderungen unter dem Einfluss der Nerven herauszugeben, hätte ich früher beantworten müssen. So scheint es, doch in diesem Fall dürfte das Schweigen beredter als das Wort gesprochen haben. Voriges Jahr, nach Abschluss der Rechnungen am Ende des Wintersemesters, hatten wir den Minister um 11000 Mark Zuschuss allein zu den Druckkosten zu ersuchen, und heuer wird es, wenn wir nur die nächsten Bedürfnisse befriedigen, nicht anders sein. Unter diesen Umständen ist es nicht gerade erfreulich, Geschäftsführer zu sein, wie schon daraus zu schliessen, dass meine wiederholten dringenden Bitten mich abzusetzen kein Gehör finden. Niemand will mich ablösen. Mehr als die Gesellschaft kann die Albrechts- und Johannstiftung leisten, welche kostbare Photogravuren herausgeben; die

Trajansäule und einen pathologisch-anatomischen Atlas von Schmorl und Karg. Aber beide Stiftungen öffnen nur den in Sachsen wohnenden Reichsbürgern die Hand.

Die Hartnäckigkeit des Leidens Ihres Herrn Vaters ist sehr betrübt. Kaum scheint noch Heilung möglich. Doch wenn Sie vom Krankenbett das bekümmerte Auge wenden, hellt sich der Blick wieder auf, denn er fällt auf eine frohe, gedeihende Jugend, für deren geistiges und leibliches Gedeihen eine treue und hochbegabte Mutter sorgt.

Sie wollen ein Buch schreiben, nur immer zu, denn es steht zu fürchten, dass die freischwebenden Blättchen vom Winde zerstreut werden. Freilich ohne Tafeln wird es nicht abgehn; was als Gestalt erscheint, kann nicht beschrieben werden. Früher, als die Zeit noch weniger gebährungswüthig war, konnte man, den Versuch nachahmend, sich den natürlichen Anblick verschaffen, wer vermag das heute noch. Heute gilt die Zeichnung.

In Leipzig geht es wie immer, wenn Sie unter Leipzig Liebigstrasse 16 verstehen.

Tausend Grüsse von Ihrem

Liebigstrasse 16,

18.VI.93

C.Ludwig."

Eine Postkarte Ludwigs trägt wie stets am Ende unten links den Vermerk "Liebigstrasse 16" und das Datum. Hier ist es der 2.VIII.93. Die Zeilen sind an Frau Alice Leonard Gaule gerichtet:

"Verehrte und gnädige Frau

Viel Dank für Ihre Abhandlung. Die Ferien werden die Zeit bringen, um mich durch sie belehren zu lassen. Wollten Sie gütigst Ihren Herrn Gemahl bestens von mir grüssen.

In Hochachtung und Ergebenheit

C.Ludwig"

Das letzte Schreiben, das uns von Ludwig an Gaule vorliegt, wurde am 4. Februar 1895 geschrieben, wenige Wochen vor Ludwigs Tod am 23. April jenes Jahres. Der Ton lässt wie immer die frohen Erwartungen erkennen, die Ludwig in Gaule gesetzt hat, der in Leipzig verheissungsvoll begonnen hatte. Es war nicht vorauszusehen, dass Gaule 1897/98 eine schwere Erkrankung durchmachen sollte, die ihn für immer zurückband, obschon er noch über vier Jahrzehnte lebte.

Der Brief nimmt Bezug auf die Nachricht, dass Gaule in Zürich an den Sonnenbühl an der Rämihallenstrasse umgezogen war, dass er in England Physiologen besucht hatte und dass soeben in Deutschland und in der Schweiz einer der stets wiederkehrenden Feldzüge gegen den Tierversuch abzuwehren war. Ludwig hatte den Sinn des Experimentes 1879 verteidigt.

Der betrauerte Eduard Külz war im Januar 1895 im 50. Lebensjahr gestorben. Seit 1872 Privatdozent und seit 1879 Ordinarius für Physiologie in Marburg, hatte er in grundlegenden Arbeiten den Harn der Zuckerkranken erforscht und als Anzeichen des Komas die Beta-Oxybuttersäure entdeckt. Albrecht Kossel, der sich bei Felix Hoppe-Seyler in Strassburg für physiologische Chemie habilitiert hatte und von 1883 an bei du Bois-Reymond am Berliner Physiologischen Institut die chemische Abteilung leitete, wurde tatsächlich zum Nachfolger von Külz berufen. Später ging er nach Heidelberg und erhielt für seine Beiträge zur Kenntnis der Chemie des Zellkerns 1910 den medizinischen Nobelpreis.

Hugo Kronecker, der jüngere Bruder des Berliner Mathematikers Leopold Kronecker, war ein ehemaliger Schüler Ludwigs. Er war 1868 zu ihm nach Leipzig gekommen, hatte sich 1872 mit einer Arbeit "Ueber die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln" habilitiert, war 1878 als Abteilungsvorsteher nach Berlin gezogen und bekleidete seit 1885 den Lehrstuhl für Physiologie in Bern. Seine kluge Stellungnahme gegen die Vivisektionsgegner war einflussreich. Im August 1895 empfing er in Bern den internationalen

Physiologenkongress.

Augustus Désiré Waller, den Ludwig als englischen Physiologen erwähnt, hatte 1878 bei ihm in Leipzig eine Abhandlung über "Die Spannung in den Vorhöfen des Herzens" vollendet. Als Klassiker nahm er in London 1887 mit dem Kapillarelektrometer das erste Elektrokardiogramm des Menschen auf, 31 Jahre nach der Entdeckung der Herzaktionsströme beim Frosch durch Albert Kölliker und Heinrich Müller in Würzburg 1856.

"Lieber Herr Professor

Mit der Beantwortung Ihres inhaltreichen Briefes vom 27. December habe ich gezögert, weil ich erwartete, das neue Jahr würde mir einige Neuigkeiten bringen, mit deren Erzählung ich Ihnen vergelten könnte. Meine Erwartung ist sehr getäuscht worden; im neuen Jahr bin ich nicht klüger als im alten.

In der Wohnung, sie hiess damals noch Sonnenbühl, die Sie bezogen haben, hausten im Sommer 51 meine Frau und ich. Damals eignete das Haus Fräulein Stadlin, die es an Herrn Fierz verkaufte, so wurden wir heraus und auf Umwegen auf die andre Seite der Remitannenstrasse in den Schanzenberg getrieben. Von da zogen wir nach Wien. Seitdem sich Zürich so grossartig verändert hat, wird wohl auch in diesem Winkel zwischen Fluntern und Oberstrass vieles geändert sein. Man würde es nicht mehr wiedererkennen.

Von England haben Sie einen tiefen Eindruck empfangen? Mich würde es nicht befremden, wenn es sich so verhielte, denn mich hat es ernsthaft ergriffen. Was das moderne Leben in Europa leisten kann, das ist dort verwirklicht. Und doch, ich war, wenn ich wieder den heimathlichen Laut hörte, zufrieden mit unserer beschränkteren Existenz, vielleicht weil ihre Enge meinen Kräften angemessener war.

Dass Külz so früh sterben musste, habe ich tief beklagt; er war

ein Charakter auch in der Wissenschaft. - Man spricht von Kossel als Nachfolger. Vielleicht ist es nur ein Gerücht.

Vivisection! Man hält uns England entgegen, und doch wird dort mehr viviseziert als in den Ländern deutscher Zunge. In-  
dess ich halte die Schweizer für kluge Leute. Kronecker sieht die Dinge hoffnungsvoll an; hat sein Vortrag gewirkt?

Die englische physiologische Jugend birgt einige selbstbewusste Herren; sie werden schon ausgähren; andre sind schon brav und freundlich. Hier wie Überall muss man mit Auswahl Verbindungen anknüpfen. Haben Sie Waller nicht gesehen? Er ist ein guter und lieber Geselle.

Alles Gute im neuen Jahr; Ihrer verehrten und so vielseitig wirkungsvollen Gemahlin von mir und meiner Frau Gruss und Empfehlung, dem frisch blühenden Trio fröhliche Entwicklung und dem Vater Gesundheit und Geduld und Ihnen Erfolge innen und aussen wie bisher.

In alter Treue

Liebigstrasse 16

4. Februar 1895

Ihr C. Ludwig "

Als Ludwig diese Zeilen schloss, ahnte er nicht, dass es ein Abschiedsbrief sein würde.

Der schön und klar geschriebene Brief zeigt uns noch einmal den alten Ludwig. An den Tagesfragen nimmt er teil bis zuletzt; ihm war wie kaum einem anderen bewusst, wie wesentlich der Fortschritt der Physiologie auf Tierversuche angewiesen war. Seine Lebensweisheit, sein gelassenes Darüberstehen, seine Anteilnahme werden spürbar. Was er von Külz schreibt, gilt für ihn selber: "er war ein Charakter auch in der Wissenschaft".

Es rührt uns, dass der grosse Forscher im Alter und so kurz vor seinem Tode noch einmal an die Stätten zurückdachte, an denen er vor über 40 Jahren in Zürich gewohnt hatte.

10. Anmerkungen

- 1 Schröer, Heinz, Carl Ludwig, Stuttgart 1967, S.26.
- 2 Wlassak, Rudolf, Carl Ludwig. Denkrede, gehalten in der Gesellschaft der Aerzte zu Zürich am 11. November 1895. Separat-Abdruck aus der "Schweizerischen Rundschau", Heft 6, Juni 1896, S.3.
- 3 Ibid.
- 4 Du Bois-Reymond, Estelle (Hrsg.), Zwei grosse Naturforscher des 19. Jahrhunderts. Ein Briefwechsel zwischen Emil du Bois-Reymond und Carl Ludwig. Vorwort, Anmerkungen und Register von Paul Diepgen. Leipzig 1927, S.34.
- 5 Ibid., Brief aus Berlin, 25. Februar 1849.
- 6 Vgl. Anm.2, S.8f.
- 7 Ibid., S.8.
- 8 Vgl. Anm.4., S.151.
- 9 Vgl. Anm.1, S.49.
- 10 Ibid.
- 11 Ernst Gagliardi, Hans Nabholz und Jean Strohl, Die Universität Zürich 1833-1933 und ihre Vorläufer, Zürich 1938, S.539.
- 12 Universitätsarchiv Zürich: Protocollum über die Verhandlungen der medicinischen Facultät an der Zürcherischen Hochschule vom 8. May 1833 an bis 1864, 124. Sitzung vom 2. Juli 1849 (Brief der Fakultät an den Erziehungsrat).
- 13 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 a 1.
- 14 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 a 3 (Unterricht im allgemeinen von 1833-1894).
- 15 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 b 1.
- 16 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 c 1, 1. Akt.
- 17 Staatsarchiv Zürich, Protocoll des Erziehungsrathes 1849/50. Actum den 19ten September 1849, S.410.

- 18 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 c 1, 2.Akt.
- 19 Braun, Gustav, Rudolf Virchow und der Lehrstuhl für pathologische Anatomie an der Universität Zürich (Zürcher medizin-geschichtliche Abhandlungen 8), Diss. Zürich 1926, S.20.
- 20 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 c 1, 3.Akt.
- 21 Vgl. Anm.4, S.72.
- 22 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 c 1, 7.Akt.
- 23 Ibid., 5.Akt.
- 24 Ibid., 6.Akt.
- 25 Staatsarchiv Zürich, Akten der Sitzungen des Erziehungsrates. Sitzung vom 12.November 1849, S.617.
- 26 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 1, 9.
- 27 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 1, 10.
- 28 Ibid.
- 29 Ibid.
- 30 Vgl. Anm.12, 132. Sitzung am 1.Mai 1852.
- 31 Ibid.
- 32 Staatsarchiv Zürich, Mappe UU 2. 4, Protocoll des Directors des Erziehungswesens 1853, S.71.
- 33 Ibid.
- 34 Vgl. Anm.4, S.76.
- 35 Ibid., S.80.
- 36 Ibid., S.80f.
- 37 Ibid., S.84.
- 38 Ibid., S.84 und 90.
- 39 Ibid., S.98f.
- 40 Ibid., S.104.
- 41 Ibid., S.116.
- 42 Vgl. Anm.32, S.53f. 2.Juli 1853.
- 43 Staatsarchiv Zürich, Mappe UU 1, 26, Protocoll des Erziehungs-rathes, Missiven, 16.Februar 1850, S.75.

- 44 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 1, 10 (17. Februar 1852).
- 45 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 1.
- 46 Vgl. Anm. 32, S. 53f.
- 47 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 1, 15.
- 48 Ibid., Rückseite.
- 49 Ibid.
- 50 Staatsarchiv Zürich, Mappe UU 2. 5, Protocoll des Directors  
des Erziehungswesens 1854, S. 10.
- 51 Ibid., S. 40.
- 52 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107, 11.
- 53 Ibid.
- 54 Ibid.
- 55 Dreher, Astrid, Briefe von Carl Ludwig an Jacob Henle 1846-  
1872, Diss. Heidelberg 1980 (Maschinenschrift), S. 116f.
- 56 Carl Ludwig, Emil Becher und Conrad Rahn, Abhandlungen  
über den Speichel (1851). Herausgegeben von Max von Frey  
(Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 15),  
Leipzig 1890, S. 3.
- 57 Ibid., S. 4.
- 58 Ibid., S. 5f.
- 59 Ibid., S. 6.
- 60 Ibid., S. 7.
- 61 Ibid.
- 62 Ibid.
- 63 Ibid., S. 8.
- 64 Ibid., S. 9.
- 65 Ibid., S. 10.
- 66 Ibid.
- 67 Ibid., S. 11.
- 68 Ibid., S. 11f.
- 69 Ibid., S. 12.

- 70 Ibid.
- 71 Ibid., S.16.
- 72 Ibid., S.17.
- 73 Ibid.
- 74 Ibid., S.18.
- 75 Ibid.
- 76 Ibid.
- 77 Ibid., S.19.
- 78 Ibid., S.21.
- 79 Ibid., S.23.
- 80 Ibid., S.24f.
- 81 Ibid., S.25.
- 82 Ibid., S.28.
- 83 Ibid.
- 84 Ibid., S.30.
- 85 Ibid., S.33.
- 86 Ibid.
- 87 Ibid., S.34.
- 88 Ibid., S.35.
- 89 Ibid.
- 90 Ibid., S.35f.
- 91 Ibid., S.36.
- 92 Ibid., S.38f.
- 93 Ibid., S.38.
- 94 Ibid., S.39.
- 95 Vgl. Anm.4, S.93f.
- 96 Ibid., S.94-96.
- 97 Ibid., S.98.
- 98 Ibid., S.103.
- 99 Ibid., S.143f.

- 100 Carl Ludwig, Die allgemeinen thierischen Kräfte. In: Helvetia.  
Zeitschrift für Unterhaltung und Belehrung. Aprilheft von  
1852, S.95.
- 101 Ibid., S.96.
- 102 Ibid., S.97.
- 103 Ibid., S.98.
- 104 Ibid.
- 105 Ibid.
- 106 Ibid.
- 107 Ibid.
- 108 Ibid.
- 109 Ibid., S.99.
- 110 Ibid.
- 111 Ibid., S.100.
- 112 Ibid.
- 113 Ibid.
- 114 Ibid.
- 115 Ibid.
- 116 Ibid., S.100f.
- 117 Ibid., S.101.
- 118 Ibid.
- 119 Ibid.
- 120 Ibid., S.102.
- 121 Ibid.
- 122 Ibid.
- 123 Ibid., S.103.
- 124 Ibid.
- 125 Ibid., S.104.
- 126 Vgl. Anm.4, S.28f. und S.190, Anm.55.
- 127 Ibid., S.190, Anm.55.

- 128 Ibid., S.XI.
- 129 Ibid., S.36.
- 130 Ibid., S.194, Anm.83.
- 131 Vgl. Anm.55, S.64.
- 132 Vgl. Anm.1, S.45.
- 133 Ibid., S.52 und S.196, Anm.96.
- 134 Ibid., S.54.
- 135 Ibid.
- 136 Ibid., S.55.
- 137 Ibid.
- 138 Vgl. Anm.55, S.148.
- 139 Vgl. Anm.1, S.102.
- 140 Vgl. Anm.6, S.112f.
- 141 Ibid., S.113.
- 142 Vgl. Anm.1, S.110.
- 143 Ibid., S.120.
- 144 Ibid., S.123.
- 145 Ibid., S.125.
- 146 Vgl. Anm.6, S.129.
- 147 Ibid., S.124f.
- 148 Ibid., S.128.
- 149 Ibid., S.127f.
- 150 Vgl. Anm.1, S.138f.
- 151 Ibid., S.120.
- 152 Ibid., S.138f.
- 153 Vgl. Anm.55, S.119.
- 154 Ibid., S.23.
- 155 Ibid., S.120-124.
- 156 Ibid., S.25.
- 157 Ibid., S.140.

- 158 Wundt, Wilhelm, Erlebtes und Erkanntes, Stuttgart 1920, S.102.
- 159 Ibid., S.132.
- 160 His, Wilhelm, der Aeltere, Lebenserinnerungen und ausgewählte Schriften, hrg. von Eugen Ludwig (Hubers Klassiker der Medizin und der Naturwissenschaften, Bd.6), Bern und Stuttgart 1965, S.39. Ein Vergleich mit der Originalausgabe (Lebenserinnerungen, 1903) ergibt die völlige Treue des Nachdruckes.
- 161 Vgl. Anm.4, S.82.
- 162 Vgl. Anm.55, S.86f.
- 163 Ibid., S.85f.
- 164 Ibid., S.91.
- 165 Vgl. Anm.4, S.84.
- 166 Universitätsarchiv Zürich, Vorlesungen nach den Vorlesungsverzeichnissen und Vorlesungen nach den Docenten geordnet. Vom Wintersemester 1849/50 bis Sommersemester 1850.
- 167 Stürzbecher, Manfred, Deutsche Aerztebriefe des 19. Jahrhunderts, Göttingen/Frankfurt/Zürich 1975, S.64.
- 168 Vgl. Anm.4, S.80.
- 169 Vgl. Anm.167, S.80.
- 170 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 a 1.
- 171 Ibid.
- 172 Ibid.
- 173 Staatsarchiv Zürich, Mappe UU 1, 26, Protocoll des Erziehungsrathes, Missiven, Sitzung vom 27.Februar 1850, S.25.
- 174 Vgl. Anm.4, S.84.
- 175 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 a 1.
- 176 Ibid.
- 177 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 h 7.
- 178 Ibid.
- 179 Ibid.
- 180 Verzeichniss der bei der medizinischen Fakultät Zürich Promo-

vierten 1833-1878. Protocoll über die Promotions-Prüfungen der medicinischen Fakultät der Zürcherischen Hochschule 1848 - Herbst 1857.

- 181 Verzeichnis der von der medizinischen Fakultät der Universität Zürich ernannten Doktoren, Oktober 1833 - April 1912.
- 182 Staatsarchiv Zürich, Haus- und Familienbogen der Stadt Zürich, VE c 20, 1830-1850: k 310, k 219, k 350 und VE 22, 1850-1865: k 350.
- Staatsarchiv Zürich, E III 42. 15, S.103.
- 183 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 107 a 1.
- 184 Ibid.
- 185 Ibid.
- 186 Staatsarchiv Zürich, Protocoll der Direction des Erziehungswesens und des Erziehungsrathes 1855, UU 2. 4, S.62.
- 187 Vgl. Anm.4, S.77.
- 188 Ibid., S.83.
- 189 Ibid., S.91.
- 190 Ibid., S.97.
- 191 Ibid., S.100.
- 192 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 a 3. Von Ludwig selber unterschriebener Brief von anderer Hand.
- 193 Vgl. Anm.12, 129. Sitzung vom 17.November 1851.
- 194 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 a 1.
- 195 Vgl. Anm.11, S.542.
- 196 Vgl. Anm.12.
- 197 Ibid., Sitzung vom 19.November 1851.
- 198 Ibid., 130. Sitzung vom 26.November 1851.
- 199 Vgl. Anm.4; S.107.
- 200 Ibid., S.109f.
- 201 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 h 7.
- 202 Peyer, Johann, Ueber die peripherischen Endigungen der moto-

rischen und sensiblen Fasern der in den Plexus brachialis  
des Kaninchens eintretenden Nervenwurzeln, Diss. Zürich  
1853, S.3.

203 Ibid., S.15.

204 Ibid., S.22f.

205 Ibid., S.23-25.

206 Ibid., S.26f.

207 Ibid., S.27-29.

208 Ibid., S.30f.

209 Ibid., S.31.

210 Ibid., S.32.

211 Ibid., S.32f.

212 Ibid., S.34f.

213 Universitätsarchiv Zürich, Verzeichnis der von der medizinischen  
Fakultät der Universität Zürich ernannten Doktoren, Oktober  
1833 - April 1912.

214 Beutner, Carl Adolph, Ueber die Strom- und Druckkräfte  
des Blutes in der Arteria pulmonalis, Diss. Zürich 1850,  
S.6f.

215 Ibid., S.7.

216 Ibid., S.10.

217 Ibid.

218 Ibid., S.12.

219 Ibid.

220 Ibid., S.17f.

221 Ibid., S.18.

222 Ibid., S.28f.

223 Cloetta, Arnold, Diffusionsversuche durch Membranen mit  
zwei Salzen, Diss. Zürich 1851, S.3.

224 Ibid.

225 Ibid., S.4.

- 226 Ibid., S.6.
- 227 Ibid.
- 228 Ibid., S.7.
- 229 Ibid.
- 230 Ibid., S.14.
- 231 Ibid., S.18f.
- 232 Ibid., S.21.
- 233 Ibid.
- 234 Ibid., S.24.
- 235 Ibid., S.26f.
- 236 Ibid., S.27f.
- 237 Weinmann, Albert, Untersuchungen über die Secretion der  
Bauchspeicheldrüse, Diss. Zürich 1852.
- 238 Goll, Friedrich, Ueber den Einfluss des Blutdruckes auf  
die Harnabsonderung, Diss. Zürich 1853.
- 239 Ibid., S.13. Kaspar Wetli war Ingenieur und Erfinder des  
Wetlischen Planimeters.
- 240 Staatserchiv Zürich, Mappe U 106 e.
- 241 Ibid., U 106 e 1.
- 242 Ibid., U 106 e.
- 243 Ibid.
- 244 Ibid.
- 245 Vgl. Anm.12, Zuschrift vom 10.Juni 1854 an den Erziehungs-  
rath.
- 246 Ibid., Brief an Becher vom 23.Juni 1854.
- 247 Vgl. Anm.240.
- 248 Vgl. Anm.241.
- 249 Vgl. Anm.240.
- 250 Ibid.
- 251 Vgl. Anm.12, Sitzung vom 20.Januar 1855.
- 252 Ibid., Zuschrift vom 1.Februar 1855 an den Erziehungsrath.

- 253 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106 e.
- 254 Ibid.
- 255 Ibid.
- 256 Ibid.
- 257 Ibid.
- 258 Die Namen der Eltern Bechers finden sich im genealogischen Abschnitt zum Artikel über Ferdinand Christian Baur in der Neuen Deutschen Biographie.
- 259 Vgl. den Artikel über die Familie Gaupp in der Neuen Deutschen Biographie.
- 260 Dies steht bei Robert von Mohl (Anm.262).
- 261 Zeller, Eduard, Erinnerungen eines Neunzigjährigen, Stuttgart 1908. Er schreibt über seine Frau Emilie auf S.146-149, 154-156, 175f., 184, 189, 191f. Eine Würdigung Zellers gibt: Richard Feller, Die Universität Bern 1834-1934, Bern und Leipzig 1935, S.137-142, 163, 324.
- 262 Lebenserinnerungen von Robert von Mohl, 1799-1875, 2 Bde., Stuttgart und Leipzig 1902. Mohl erwähnt seine Gattin Pauline Becher in Bd.1, S.63, ferner in Bd.2, S.32, 228, 273, 278, 328, 353. In Bd.1, S.63, sind auch die Kinder genannt. Seine Brüder schildert er in Bd.1, S.31-48.
- 263 Koenigsberger, Leo, Hermann von Helmholtz, 3 Bde., Braunschweig 1902-1903. Die Hochzeit der Tochter Ellen mit Arnold Wilhelm von Siemens wird in Bd.2, S.315, angezeigt.
- 264 Siemens, Hermann von, Dr.phil., Dr.-Ing. E.h., in: Walter Habel (Hrsg.), Wer ist Wer?, Berlin-Grunewald 1958, und in: Der Grosse Brockhaus, 18. Auflage, Bd.10, Wiesbaden 1980.
- 265 Siemens-Helmholtz, Ellen von (Hrsg.), Anna von Helmholtz. Ein Lebensbild in Briefen. 2 Bde., Leipzig 1929. Register mit Lebensangaben hinten in Bd.2: Emil Becher, S.201. Von hier stammen auch die folgenden Angaben.

- 266 Ibid., Julie Becher. Besuch von Helmholtz: Bd.1, S.120.
- 267 Vgl. Anm.12, Sitzung vom 11.Februar 1854.
- 268 Ibid., Sitzung vom 24.Dezember 1853.
- 269 Ibid., Sitzung vom 22.Februar 1854.
- 270 Vgl. Anm.4, S.84.
- 271 Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte 20 (1890), S.298.
- 272 Ibid., S.299.
- 273 Vgl. Anm.12, Sitzung vom 13.Juni 1855.
- 274 Ibid.
- 275 Ibid.
- 276 Ibid., Sitzung vom 14. Juli 1855.
- 277 Vgl. Anm.4, S.135.
- 278 Ibid., S.209f., mit Anm.198.
- 279 Vgl. Anm.11, S.565f.
- 280 Vgl. Anm.4, S.111.
- 281 Ibid., S.117f.
- 282 Ibid., S.122f.
- 283 Ibid., S.206f., Anmerkungen 176 und 177.
- 284 Ibid., S.124f.
- 285 Ibid., S.129f.
- 286 Ibid., S.134.
- 287 Neue Deutsche Biographie, Bd.4, Berlin 1959, S.148.
- 288 Die folgenden Angaben stammen aus:
- Correspondenz - Blatt für Schweizer Aerzte 31 (1901), S.701f.
- Hirsch, August (Hrsg.), Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker, 2.Auflage, Bd.2, Berlin/Wien 1930, S.515f.
- Bezel, Rudolf, Der Physiologe Adolf Fick (1829-1901). Seine Zürcher Jahre (1852-1868). Diss. Zürich 1979 (Zürcher Medizingeschichtliche Abhandlungen, Neue Reihe Nr.126).
- 289 In: Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte 34 (1904), S.449-452.

Lebram, Christian, Friedrich Goll als Physiologe und Praktiker (1829-1903), Diss. Zürich 1970 (Zürcher Medizingeschichtliche Abhandlungen, Neue Reihe Nr. 84).

290 Hirsch, August (Hrsg.), Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker, 2.Auflage, Bd.3, Berlin/Wien 1931, S.519.

291 Ibid., S.608.

Schröer, Heinz, Carl Ludwig (1816-1895), Stuttgart 1967, S.231, 290, 297.

292 Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte 48 (1918), S.455f. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 63 (1918), S.566-568. (Familiengeschichte S.568-571.)

293 Die Angaben stammen aus: Tschudy, Rudolf, Dr. Fridolin Schuler. In: Schweizerische Blätter für Wirtschafts- und Sozialpolitik 11 (1903), Heft 12.

Josef Buchberger, Fridolin Schuler, Arzt und Fabrikinspektor. In: Medizin und Aerzte im Glarnerland. 150 Jahre Aerztegesellschaft des Kantons Glarus 1834-1984. Hrsg. von der Aerztegesellschaft des Kanton Glarus, Glarus 1984, S.103-113 (mit weiteren Literaturhinweisen).

Schuler, Fridolin, Erinnerungen eines Siebenzigjährigen, Frauenfeld 1903, S.25-29.

294 Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte 31 (1901), S.192-194.

Ferdmann, Jules, Der Aufstieg von Davos, Davos 1947.

Ferdmann, Jules, Die Anfänge des Kurortes Davos, Davos 1938, S.120, 132-135.

Frei, Carl, Landschaftsärzte in Davos von 1487-1900. In: Aeskulap in Graubünden, Chur 1970, S.136-147.

Koelbing, Huldrych M., Alexander Spengler als Tuberkulose-Arzt und Klimatherapeut. In: Gesnerus 23 (1966), S.78-85. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden

- 1900-1901. In: Bänderisches Monatsblatt 1924, S.326.
- 295 Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte 12 (1882), S.787-792.
- 296 Vgl. Anm.1, S.21.
- 297 Vgl. Anm.263, Bd.1, S.152.
- 298 Vgl. Anm.4, S.75.
- 299 Ibid., S.82.
- 300 Vgl. Anm.11, S.469.
- 301 Vgl. Anm.4, S.85-87.
- 302 Vgl. Anm.263, Bd.1, S.152.
- 303 Neue Zürcher Zeitung vom 2.November 1851, Nr.306.
- 304 Vgl. Anm.100.
- 305 Vgl. Anm.1, S.57.
- 306 Vgl. Anm.11, S.498f.
- 307 Vgl. Anm.1, S.55.
- 308 Vgl. Anm. 55, S.127.
- 309 Vgl. Anm.4, S.122.
- 310 Vgl. Anm.11, S.494.
- 311 Vgl. Anm.4, S.132.
- 312 Vgl. Anm.55, S.132.                      312 a Vgl. Anm.1, S.61.
- 313 Vgl. Anm.4, S.132.
- 314 Ibid., S.134f.
- 315 Ibid., S.137.
- 316 Ibid., S.151.
- 317 Merkel, Friedrich, Jacob Henle. Ein deutsches Gelehrtenleben.  
Braunschweig 1891. Zitat von S.296. Weitere Angabe von  
S.349f.
- 318 Vgl. Anm.263, Bd.1, S.152.
- 319 Vgl. Anm.265, Bd.2, S.107.
- 320 Freytag, Gustav, Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig  
1887, S.342.
- 321 Waldeyer-Hertz, Wilhelm von, Lebenserinnerungen, Bonn 1921,

S.287f.

- 322 Kronecker, Hugo, Carl Friedrich Wilhelm Ludwig, 1816-1895.  
In: Berliner klinische Wochenschrift 32 (1895), S.466f.  
Zitat von S.467.
- 323 Ostwald, Wilhelm, Lebenslinien. Eine Selbstbiographie. 3 Bde.,  
Berlin 1926-1927. Gebraucht wurden Bd.1, S.267, und das Kapitel  
über Ludwig in Bd.2, S.82-88, ferner dort S.77. - Die Erin-  
nerungen der Tochter Grete Ostwald stehen in: Ostwald, Grete,  
Wilhelm Ostwald, mein Vater, Stuttgart 1953, S.122.
- 324 Vgl. Anm.2, eingehende Beschreibung der wissenschaftlichen  
Arbeiten, S.2-12, dann der Persönlichkeit, S.12-15.
- 325 Mettenius, Cecilie, Alexander Braun's Leben, nach seinem hand-  
schriftlichen Nachlass dargestellt, Berlin 1882, S.424, 428, 452.
- 326 Dr. J.F.Horner. Ein Lebensbild, geschrieben von ihm selbst,  
ergänzt von E. Landolt. Frauenfeld 1887, S.16 und 19.
- 327 Dr. Fridolin Schuler, Erinnerungen eines Siebenzigjährigen,  
Frauenfeld 1903, S.25f. - Ueber Schuler siehe Josef Buch-  
berger: Fridolin Schuler. In: Medizin und Aerzte im Glärner-  
land. 150 Jahre Aerztegesellschaft des Kantons Glarus  
1834-1984. Hreg. von der Aerztegesellschaft des Kantons  
Glarus, Glarus 1984, S.103-113.
- 328 Benedikt, Moritz, Aus meinem Leben. Erinnerungen und Erör-  
terungen. Wien 1906, S.81. - Ueber Benedikt siehe Erna Lesky,  
Die Wiener medizinische Schule im 19.Jahrhundert, Graz/Köln  
1965, S.390-393. In diesem Buch hat Frau Lesky auch Carl  
Ludwigs Wiener Zeit meisterhaft und mit vielen weiteren  
Literaturhinweisen beschrieben (S.268-273).
- 329 Lesky, Erna, Zu Carl Ludwigs Wiener Zeit, 1855-1865. In:  
Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin und der Natur-  
wissenschaften 46 (1962), S.178-182. (Darin die Zitate aus  
den Lebenserinnerungen Florian Kratschmers.)

- 330 Vergleiche dazu die grundlegende Abhandlung von George Rosen, Carl Ludwig and his American students. In: Bulletin of the Institute of the History of Medicine 4 (1936), S.609-650. Ueber Bowditch besonders S.619-626.
- 331 Cannon, Walter Bradford, Henry Pickering Bowditch. In: Memoirs of the National Academy of Sciences 17 (1923), S.183-196. Unveränderter Nachdruck vorn in: The Life and Writings of Henry Pickering Bowditch, 2 Bände, New York 1980 (Zitat von S.185).
- 332 Bowditch, Henry Pickering, The school of physiology at Leipzig. In: Boston Medical and Surgical Journal 82 (1870), S.304-306. Unveränderter Nachdruck im vorgenannten Werk, Bd.1, New York 1980.
- 333 His, Eduard, Chronik der Familie Ochs genannt His, Basel 1943, S.254-316.
- 334 Miescher, Friedrich: Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von Friedrich Miescher, gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden, Bd.1, Leipzig 1897, S.11.
- 335 Ibid., S.60f.
- 336 Ibid., S.12 (Worte von Friedrich Mieschers Onkel, dem Anatomen Wilhelm His).
- 337 Ibid., S.30.
- 338 Ibid., S.62.
- 339 Ibid., S.11.
- 340 Ibid.
- 341 Ibid., S.12.
- 342 Ibid., S.58.
- 343 Ibid., S.58f.
- 344 Ibid., S.61.
- 345 Ibid., S.59.
- 346 Ibid., S.43.

- 347 Ibid., S.12.
- 348 Ibid., S.62.
- 349 Vgl. Anm.160.
- 350 Nachruf in: Anatomischer Anzeiger 10 (1895), S.591.
- 351 Ibid., S.592.
- 352 Ernst Fleischl von Marxow, Gesammelte Abhandlungen, Leipzig 1893 (Biographische Skizze, S.V-XII). Siehe auch: Erna Lesky, Die Wiener medizinische Schule im 19.Jahrhundert, Graz/Köln 1965, S.538-540. Der Bruder Otto Fleischl von Marxow war mit der Zürcherin Mina Schwarzenbach verheiratet. Vom Weltkrieg 1915 aus Rom vertrieben, lebte er zeitweise in Kilchberg bei Zürich (Nekrologheft).
- 353 Felicie Ewart, Zwei Frauen-Bildnisse. Josephine von Wertheimstein und ihre Tochter Franzl. Erinnerungen. Wien 1907, S.69.
- 354 Ibid., S.76.
- 355 Briefe an, von und um Josephine von Wertheimstein. Ausgewählt und erläutert von Heinrich Gomperz. Für die Drucklegung neu bearbeitet und herausgegeben von Robert A. Kann. (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse, Sitzungsberichte, 390.Band.) Wien 1981, S.428. - Der Dichter und Burgtheaterdirektor Adolf Wilbrandt (1837-1911) hat in Erinnerungen an die Villa Wertheimstein bekannt: "Der grösste Anreger war der Naturforscher Ernst von Fleischl, der in erstaunlicher Begabung Unterhaltung und Belehrung verband. Wie viel hab' ich da mitgelernt!" (Ibid., S.477.)
- 356 Eliza Wille, Erinnerungen an Richard Wagner. Mit 15 Briefen Richard Wagners. 4.Ausgabe, Zürich 1982, S.26.
- 357 Ibid., S.32.
- 358 Brief und Fussnote im Buch, das die obige Anmerkung 31 nennt,

S.201.

- 359 Nachruf von Justus Gaule auf Carl Ludwig. In: Neue Zürcher Zeitung vom 30.April 1895, No.119, Feuilleton.
- 360 Otto Heubners Lebenschronik. Von ihm selbst verfasst und mit seinem Willen nach seinem Tode herausgegeben von seinem ältesten Sohne Wolfgang Heubner. Berlin 1927, S.40f.
- 361 Ibid., S.92.
- 362 Ibid., S.137.
- 363 Adolf Strümpell, Aus dem Leben eines deutschen Klinikers, Leipzig 1925, S.79f.
- 364 Ibid., S.82.
- 365 Ibid., S.90f.
- 366 Vogeler, Karl, August Bier. Leben und Werk. 2.Auflage, München/Berlin 1942, S.20f.
- 367 Voit, Carl, Carl Ludwig. In: Sitzungsberichte der Mathematisch-physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München 26 (1896), S.326-338. Deffentliche Sitzung vom 14.März 1896.
- 368 Bernstein, Julius, Carl Ludwig †. Nachruf in: Naturwissenschaftliche Rundschau 2 (1895), S.349-351.
- 369 Vater Aaron Bernstein: Neue Deutsche Biographie. Sohn Felix Bernstein: Dictionary of Scientific Biography.
- 370 Moritz Hoffa gehörte zu den deutsch-jüdischen Aerzten aus Hessen-Kassel, die mit dem Aufblühen des Handels am Kap der Guten Hoffnung dort ihren Patientenkreis fanden. Seit 1853 war er Arzt in Richmond in Südafrika. Der 1859 geborene Sohn Albert zog mit 19 Jahren nach Kassel und wurde später durch seine Würzburger Privatklinik ein Vorkämpfer der Orthopädie. Von 1902 bis zu seinem frühen Tode 1907 leitete Albert Hoffa als Nachfolger von Julius Wolff die Berliner chirurgisch-orthopädische Universitätspoliklinik. - Auch der bedeutende

- Histopathologe und Krebsforscher Edwin Goldmann (1862-1913) wuchs in Südafrika auf. Siehe: Edmund H.Burrows, A history of medicine in South Africa, Amsterdam 1958, S.187f.
- 371 Grützner, Paul, C. Ludwig †. In: Deutsche medicinische Wochenschrift 21 (1895), S.310f. - Ähnlich lautet Grützners Beitrag über Ludwig in der "Allgemeinen Deutschen Biographie", Bd.52 (Nachträge), Leipzig 1906, S.123-131.
- 372 Nachruf auf Angelo Mosso von K. Rühl in: Münchener Medizinische Wochenschrift 58 (1911), S.145f.
- 373 A. Mosso, Die Furcht. Aus dem Italienischen Übersetzt von W. Finger. Leipzig 1889, S.86f.
- 374 Nachruf auf Angelo Mosso von Nathan Zuntz in: Deutsche Medizinische Wochenschrift 37 (1911), S.31.
- 375 Rothsuh, Karl Eduard, Geschichte der Physiologie, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1953, S.157.
- 376 Setschenows Autobiographie wurde 1945 von der Akademie der Wissenschaften der Sowjetunion herausgegeben. Ludwigs Briefe an ihn sind aufschlussreich. Sie wurden teilweise gedruckt, und zwar in der Biographie über Setschenow (Sechenov), die dessen Schüler M.N.Shaternikov zu den Ausgewählten Werken von Setschenow (Moskau 1935) verfasste. Einige sind zitiert in: Kh.S.Koshtoyants, Essays on the history of physiology in Russia (Moskau und Leningrad 1946; englische Uebersetzung, veröffentlicht vom American Institute of Biological Sciences, Washington 1964). Dort sind auf S.118 und 138 die zwei Seiten des Briefes vom 15. November 1862 abgebildet. Aus diesem und zwei anderen Briefen vom 25. und 29. November 1862 wird S.128f. frei englisch übersetzt.
- 377 Rothsuh (vgl. Anm.365), S.137f.
- 378 Asratjan, Esres Asratowitsch, Iwan Petrowitsch Pawlow, Leipzig 1978, S.26f.
- 379 Ibid., S.83.

- 380 Simon Flexner und James Thomas Flexner, William Henry Welch und das heroische Zeitalter der amerikanischen Medizin, Stuttgart 1948. (Beschreibung beider Europareisen: S.63-92 und 115-125.) Zitat von S.70.
- 381 Ibid., S.70.
- 382 Ibid., S.71.
- 383 Ibid., S.118.
- 384 Ibid., S.119.
- 385 Ibid., S.120.
- 386 Ibid., S.119.
- 387 Ibid., S.249.
- 388 Ibid., S.249f.
- 389 Cannon, Walter Bradford, Der Weg eines Forschers. Erlebnisse und Erfahrungen eines Mediziners. München 1945, S.93.
- 390 Ibid., S.100. Vgl. auch: Davenport, Horace W., Physiology, 1850-1923. The View from Michigan. A Supplement to "The Physiologist" 24 (1982), S.50-60 (Warren Plimpton Lombard's Preparation, 1855-1892), besonders S.51.
- 391 Bürker, Karl, Nachruf auf Gustav von Hufner. In: Münchener Medizinische Wochenschrift 55 (1908), S.916-919.
- 392 Meyer, Hans Horst, Zu O. Schmiedebergs siebzigstem Geburtstage. Ibid., S.2192f.
- 393 Naunyn, Bernhard, Erinnerungen, Gedanken und Meinungen, München 1925, S.235.
- 394 Müller, Friedrich von, Lebenserinnerungen, München 1953, S.163.
- 395 Roth, Anna: Dr. Elias Haffter. Ein Lebensbild. Aus Briefen und Erinnerungen zusammengestellt. 2.Auflage, Frauenfeld 1913. Darin: Leipzig, Juni - September 1874, S.90-102. Zitat von S.93.
- 396 Ibid., S.94.
- 397 Vgl. Ludwig Edinger, 1855-1918. Gedenkschrift zu seinem 100. Geburtstag und zum 50jährigen Bestehen des Neurologischen Institutes (Edinger-Institut) der Universität Frankfurt am

Main. Wiesbaden 1959, S.14.

398 Ibid.

399 Pringsheim, Ernst G., Julius Sachs, der Begründer der neueren Pflanzenphysiologie, 1832-1897, Jena 1932, S.278.

400 Vgl. Anm.323: Bd.2, Leipzig 1927, S.86.

401 In einem Brief vom 17.Juli 1777 schrieb Goethe aus Weimar an seine nie gesehene Freundin Auguste Gräfin zu Stolberg ohne Satzzeichen die Zeilen:

"Alles geben die Götter die unendlichen  
Ihren Lieblichen ganz  
Alle Freuden die unendlichen  
Alle Leiden die unendlichen ganz."

Siehe: Goethes Werke. Herausgegeben im Auftrage der Grossherzogin Sophie von Sachsen (55 Bde., dazu noch 13 Bde. Naturwissenschaftliche Schriften, 15 Bde. Tagebücher und 50 Bde. Briefe). IV. Abtheilung: Goethes Briefe, Bd.3, Weimar 1888, S.165.

Die Briefstelle ging in die Gedichtsammlungen über. In der genannten Werkausgabe steht sie auch in Bd.4, Weimar 1891, S.99. "Goethes Werke in sechs Bänden", hrsg. von Erich Schmidt (Insel-Verlag), bringen das Gedicht in Bd.1, Leipzig 1909, S.41; die Hamburger Ausgabe in 14 Bdn. enthält es in Bd.1, Hamburg 1949, S.142, usw.

402 Pawlow, I.P., Sämtliche Werke, Bd.I-VI, Berlin 1954 (Bd.II und III sind Doppelbände; Bd.III und IV sind 1953 erschienen). Hier: Bd.V, S.203.

403 Ibid., Bd.VI, S.16.

404 Ibid., S.73.

405 Ibid., S.74.

406 Ibid., Bd.I, S.233.

407 Ibid., Bd.VI, S.82.

408 Ibid., Bd.I, S.398.

409 Ibid., S.399.

410 Ibid., S.400.

411 Christiane Groeben (Hrsg.), Emil du Bois-Reymond (1818-1896) -

Anton Dohrn (1840-1909). Briefwechsel. Berlin/Heidelberg/  
New York/Tokyo 1985. (Für unseren Kommentar wurde die "Histo-  
rische Einleitung" dieses Buches herangezogen.)

- 412 Ibid., S.44. - Rudolf Leuckart lehrte seit 1870 als bedeu-  
tender Zoologe in Leipzig, August Schenk seit 1868 als Bota-  
niker.
- 413 Ibid., S.47.
- 414 Ibid., S.48. - Von Henry Thomas Buckles "History of Civiliza-  
tion in England" gab es eine zweibändige deutsche Ausgabe.  
Buckle betrachtete die materialistische Bedingtheit der Kultur.
- 415 Ibid., S.52.
- 416 Ibid., S.56f.
- 417 Ibid., S.283f.
- 418 Ibid., S.284. Ludwigs Abwehr und Bekehrung wird auch erwähnt  
in: Theodor Heuss, Anton Dohrn, Tübingen 1940 (in der Ausgabe  
von 1962 auf den Seiten 169 und 184).
- 419 Ibid., S.271 und 308. - Schroeder erhielt 1890 die Professur  
für Pharmakologie in Heidelberg.
- 420 1980 hat bei Heinrich Schipperges in Heidelberg Frau Astrid  
Dreher mit der grossen Dissertation "Briefe von Carl Ludwig  
an Jacob Henle aus den Jahren 1846-1872" promoviert. Herrn  
Stefan Mayer-Schuchard danke ich für den Hinweis. Die An-  
merkungen dieses Abschnittes beziehen sich auf jene Arbeit.
- 421 Vgl. Anm.55, S.52.
- 422 Ibid., S.59.
- 423 Ibid., S.65.
- 424 Ibid., S.78.
- 425 Ibid., S.81.
- 426 Ibid., S.83.
- 427 Ibid., S.85.
- 428 Ibid.

- 429 Ibid., S.86.
- 430 Ibid., S.87.
- 431 Ibid., S.88.
- 432 Ibid., S.90.
- 433 Ibid., S.91.
- 434 Ibid., S.92.
- 435 Ibid., S.93.
- 436 Ibid., S.97.
- 437 Ibid., S.100.
- 438 Ibid.
- 439 Ibid., S.104.
- 440 Ibid., S.109.
- 441 Ibid., S.110f.
- 442 Ibid., S.112.
- 443 Ibid., S.116.
- 444 Ibid., S.119.
- 445 Ibid., S.120.
- 446 Ibid., S.121.
- 447 Ibid., S.122-124.
- 448 Ibid., S.124.
- 449 Ibid., S.127.
- 450 Ibid., S.128.
- 451 Ibid., S.130.
- 452 Ibid., S.133.
- 453 Ibid., S.134.
- 454 Ibid., S.136.
- 455 Ibid., S.141.
- 456 Ibid., S.143.
- 457 Ibid., S.145.
- 458 Ibid., S.146.
- 459 Ibid., S.148.
- 460 Ibid., S.150.

- 461 Staatsarchiv Zürich, Mappe U 106, Personalakten Ludimar Hermann.
- 462 Im Nachlass Justus Gaules, den das Medizinhistorische Institut der Universität Zürich aufbewahrt, haben sich acht Briefe Carl Ludwigs erhalten:

1. vom 11.März 1876,
2. vom 1.März 1877 (Kärtchen),
3. vom 16.Januar 1888,
4. vom 15.Januar 1892,
5. vom 10.August 1892,
6. vom 11.Dezember 1892,
7. vom 18.Juni 1893,
8. vom 2.August 1893 (Postkarte an Frau Alice Gaule).

Zu 462:

Die Zwischentexte sind frei gestaltet. Herangezogen wurden Nachschlagewerke wie das Aerztelexikon von August Hirsch, die "Geschichte der Physiologie" von Karl Eduard Rothschuh und die Zürcher Universitätsgeschichte von Gagliardi/Nabholz/Strohl (siehe: Gedruckte Quellen).

---

Es sei noch auf eine zusammenfassende Dissertation hingewiesen:

Eliane Schwöbel-Schrafl, Was verdankt die Medizinische Fakultät Zürich ihren ausländischen Dozenten? 1833 bis 1863 (Zürcher Medizingeschichtliche Abhandlungen, Neue Reihe Nr. 176), Zürich 1985. Unter den 21 besprochenen Professoren befinden sich auch Henle, Pfeufer, Hasse, Engel, Ludwig, Heinrich Frey, Hermann Lebert und Hermann von Meyer.

In der Zeitschrift "Zürcher Chronik" (Heft 3/1977, S.90f.) hat Professor Erwin H. Ackerknecht über "Ausländische Medizinprofessoren an der Universität Zürich" originell berichtet.

## 11. Quellen

### a) Ungedruckte Quellen

Die Kapitel 3 und 4 und 6 beruhen vornehmlich auf ungedruckten Quellen.

#### 1) Staatsarchiv Zürich

Mappe U 106

Mappe U 107

Mappe U 80

Protocoll des Erziehungsrathes 1849/50.

Akten der Sitzungen des Erziehungsrates.

Mappe UU 2.4, Protocoll des Directors des Erziehungswesens 1853.

Mappe UU 2.5, Protocoll des Directors des Erziehungswesens 1854.

Mappe UU 1, 26, Protocoll des Erziehungsrathes, Missiven, 1850.

Haus- und Familienbogen der Stadt Zürich, 1830-1850 und 1850-1865.

#### 2) Universitätsarchiv Zürich

-Protocollum über die Verhandlungen der medicinischen Facultät an der Zürcherischen Hochschule vom 8.May 1833 an bis 1864.

-Verzeichniss der bei der medicinischen Fakultät Zürich Promovierten 1833-1878. Protocoll über die Promotions-Prüfungen der medicinischen Fakultät der Zürcherischen Hochschule 1848-Herbst 1857.

-Verzeichnis der von der medicinischen Fakultät der Universität Zürich ernannten Doktoren, Oktober 1833-April 1912.

#### 3) Medizinhistorisches Institut der Universität Zürich

Nachlass Justus Gaule: Briefe von Carl Ludwig an Justus Gaule.

b) Gedruckte Quellen

Auf die gedruckten Quellen wird in den vorangegangenen Anmerkungen hingewiesen. Hier sind sie nochmals zusammengefasst.

Ackerknecht, Erwin H., Ausländische Medizinprofessoren an der Universität Zürich. In: Zürcher Chronik, Heft 3/1977, S.90f.

Aeskulap in Graubünden, Chur 1970.

Asratjan, Esras Asratowitsch, Iwan Petrowitsch Pawlow, Leipzig 1978, S.20, 22, 26, 35, 56, 83, 106.

Benedikt, Moritz, Aus meinem Leben, Wien 1906, S.81.

Bernstein, Julius, Nachruf auf Carl Ludwig. In: Naturwissenschaftliche Rundschau 2 (1895), S.349-351.

Beutner, Carl Adolph, Ueber die Strom- und Druckkräfte des Blutes in der Arteria pulmonalis, Diss. Zürich 1850.

Bezel, Rudolf, Der Physiologe Adolf Fick (Zürcher Medizingeschichtliche Abhandlungen, N.R. 126), Diss. Zürich 1979.

Bowditch, Henry Pickering, The school of physiology at Leipzig. In: Boston Medical and Surgical Journal 82 (1870), S.304-306.

Bowditch, Henry Pickering, The Life and Writings, 2 Bde., New York 1902 (Neudruck 1980). In Bd.1 die Bowditch-Biographie von W.B.Cannon (darin Ludwig S.185-187) und ein Bericht von Bowditch über die Schule der Physiologie in Leipzig.

Braun, Gustav, Rudolf Virchow und der Lehrstuhl für pathologische Anatomie an der Universität Zürich (Zürcher Medizingeschichtliche Abhandlungen 8), Diss. Zürich 1926.

Brücke, Ernst, Vorlesungen über Physiologie, 2 Bde., Wien 1873 (Bd.2) und 1874 (Bd.1).

Buchberger, Josef, Fridolin Schuler, Arzt und Fabrikinspektor. In: Medizin und Aerzte im Glärnerland. 150 Jahre Aerztegesellschaft des Kantons Glarus 1834-1984. Glarus 1984, S.103-113.

Bürker, Karl, Nachruf auf Gustav von Hufner. In: Münchener Medizinische Wochenschrift 55 (1908), S.916-919.

Burrows, Edmund H., A history of medicine in South Africa, Amsterdam 1958.

Cannon, Walter Bradford, Henry Pickering Bowditch. In: Memoirs of the National Academy of Sciences 17 (1923), S.183-196.

Cannon, Walter Bradford, Der Weg eines Forschers. Erlebnisse und Erfahrungen eines Mediziners. München 1945, S.93, 100.

Cloetta, Arnold, Diffusionsversuche durch Membranen mit zwei Salzen, Diss. Zürich 1851.

Davenport, Horace W., Physiology, 1850-1923. The View from Michigan. A Supplement to "The Physiologist" 24 (1982), S.50-60.

Dreher, Astrid, Briefe von Carl Ludwig an Jacob Henle 1846-1872. Diss. Heidelberg 1980 (Maschinenschrift).

Du Bois-Reymond, Estelle (Hrsg.), Zwei grosse Naturforscher des 19.Jahrhunderts. Ein Briefwechsel zwischen Emil du Bois-Reymond und Carl Ludwig. Leipzig 1927. - Englische Ausgabe, hrsg. von Paul F.Crane: Two Great Scientists of the Nineteenth Century. Correspondence of Emil Du Bois-Reymond and Carl Ludwig. Baltimore and London 1982.

Edinger, Ludwig, 1855-1918. Gedenkschrift zu seinem 100. Geburtstag. Wiesbaden 1959.

Ewart, Felicie, Zwei Frauen - Bildnisse. Josephine von Wertheimstein und ihre Tochter Franzi. Wien 1907.

Feller, Richard, Die Universität Bern 1834-1934, Bern und Leipzig 1935.

Ferdmann, Jules, Die Anfänge des Kurortes Davos, Davos 1938.

Ferdmann, Jules, Der Aufstieg von Davos, Davos 1947.

Fleischl von Marxow, Ernst, Gesammelte Abhandlungen, Leipzig 1893, S.X, XI.

Fleischl von Marxow, Otto, 1849-1935. Nekrologheft.

Flexner, Simon, und Flexner, James Thomas, William Henry Welch und das heroische Zeitalter der amerikanischen Medizin, Stuttgart 1948, S.70, 74, 78, 118f., 122, 187, 242, 249f.

Freytag, Gustav, Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig 1887, S.342f.

Gagliardi, Ernst; Nabholz, Hans, und Strohl, Jean, Die Universität Zürich 1833-1933 und ihre Vorläufer, Zürich 1938.

Gaule, Justus, Nachruf auf Carl Ludwig. In: Neue Zürcher Zeitung, 30.April 1895.

Goethes Werke. Herausgegeben im Auftrage der Grossherzogin Sophie von Sachsen. IV.Abtheilung: Goethes Briefe, Bd.3, Weimar 1888, S.165.

Goll, Friedrich, Ueber den Einfluss des Blutdruckes auf die Harnabsonderung, Diss. Zürich 1853.

Groebe, Christiane (Hrsg.), Emil du Bois-Reymond (1818-1896) - Anton Dohrn (1840-1909). Briefwechsel. Berlin etc. 1985.

Grützner, Paul, Nachruf auf Carl Ludwig. In: Deutsche medicinische Wochenschrift 21 (1895), S.310f.

Grützner, Paul, Artikel "Carl Ludwig" in: Allgemeine Deutsche Biographie, Bd.52 (Nachträge), Leipzig 1906.

Heubner, Otto, Lebenschronik, Berlin 1927, S.40f., 137.

Heuss, Theodor, Anton Dohrn, Tübingen 1940.

Hirsch, August (Hrsg.), Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker, 2.Auflage, 5 Bde. und Ergänzungsband, Berlin/Wien 1929-1935.

His, Eduard, Chronik der Familie Ochs genannt His, Basel 1943.

His, Wilhelm, der Aeltere, Lebenserinnerungen und ausgewählte Schriften (Hubers Klassiker der Medizin und der Naturwissenschaften 6), Bern und Stuttgart 1965, S.39.

His, Wilhelm, Nachruf auf C.Ludwig. In: Anatomischer Anzeiger 10 (1895), S.591f.

Horner, Johann Friedrich, Ein Lebensbild, geschrieben von ihm selbst, ergänzt von Edmund Landolt, Frauenfeld 1887, S.16 und 19.

Kann, Robert A. (Hrsg.), Briefe an, von und um Josephine von Wertheimstein (Oesterreichische Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse, Bd.390), Wien 1981, S.201.

Koelbing, Huldrych M., Alexander Spengler als Tuberkulose-Arzt und Klimatherapeut. In: Gesnerus 23 (1966), S.78-85. - Vgl. auch den Beitrag desselben Verfassers in: Felix Suter und Hans Meyer (Hrsg.), Hundert Jahre Lungen-Kurort Davos, Bern/Stuttgart 1966, S.39ff.

Koelbing, Huldrych M., Der Urin im medizinischen Denken (Documenta Geigy, 7 Hefte): Carl Ludwig, Heft 4, Basel 1967.

Koenigsberger, Leo, Hermann von Helmholtz, 3 Bde., Braunschweig 1902-1903.

Koshtoyants, Khachatur Sedrakovich, Essays on the history of physiology in Russia, Washington 1964.

Kronecker, Hugo, Carl Friedrich Wilhelm Ludwig, 1816-1895. In: Berliner klinische Wochenschrift 32 (1895), S.466f.

Lebram, Christian, Friedrich Goll als Physiologe und Praktiker (Zürcher Medizingeschichtliche Abhandlungen, N.R. 84), Diss. Zürich 1970.

Lesky, Erna, Zu Carl Ludwigs Wiener Zeit, 1855-1865. In: Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 46 (1962), S.178-182.

Lesky, Erna, Die Wiener medizinische Schule im 19.Jahrhundert, Graz/Köln 1965.

Ludwig, Carl, Beiträge zur Lehre vom Mechanismus der Harnsecretion, Marburg 1843 (Habilitationsschrift).

Ludwig, Carl, Nieren und Harnbereitung. In: Rudolph Wagner, Handwörterbuch der Physiologie, Bd.2, Braunschweig 1844, S.628-640.

Ludwig, Carl; Becher, Emil, und Rahn, Conrad, Abhandlungen über den Speichel, 1851 (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften 18), Leipzig 1890.

Ludwig, Carl, Die allgemeinen thierischen Kräfte. In: Helvetia, Zeitschrift für Unterhaltung und Belehrung, Zürich, 5.Februar 1852.

Zu Ludwig in Marburg: Heinrich Hermelink und Siegfried A.Kaehler (Hrsg.), Die Philipps-Universität zu Marburg 1527-1927. Fünf Kapitel aus ihrer Geschichte (1527-1866). Marburg 1927, S.559-561, 630.

Merkel, Friedrich, Jacob Henle, Braunschweig 1891, S.296 und 350.

Mettenius, Cecilie, Alexander Braun's Leben, Berlin 1882.

Meyer, Hans Horst, Zu O. Schmiedebergs siebzigstem Geburtstage. In: Münchener Medizinische Wochenschrift 55 (1908), S.2192f.

Miescher, Friedrich, Die histochemischen und physiologischen Arbeiten, gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden, Bd.1, Leipzig 1897, S.11f., 43f., 58-62.

Mohl, Robert von, Lebenserinnerungen, 2 Bde., Stuttgart und Leipzig 1902.

Mosso, Angelo, Die Furcht, Leipzig 1889, S.86f.

Müller, Friedrich von, Lebenserinnerungen, München 1953, S.163.

Müller, Johannes, Handbuch der Physiologie des Menschen, 2 Bde.,

Coblenz 1834 (Bd.1) und 1837/38/40 (Bd.2 in drei Lieferungen).

Naunyn, Bernhard, Erinnerungen, Gedanken und Meinungen, München 1925, S.235.

Ostwald, Grete, Wilhelm Ostwald, mein Vater, Stuttgart 1953, S.121f.

Ostwald, Wilhelm, Lebenslinien. Eine Selbstbiographie. 3 Bde., Berlin 1926-1927. Bd.1, S.267; Bd.2, S.77, 82-88, 109, 227; Bd.3, S.55, 94.

Pawlow, I.P., Sämtliche Werke (Bd.I-VI): Bd.I, V und VI, Berlin 1954.

Peyer, Johann, Ueber die peripherischen Endigungen der motorischen und sensiblen Fasern der in den Plexus brachialis des Kaninchens eintretenden Nervenwurzeln, Diss. Zürich 1853.

Pringsheim, Ernst G., Julius Sachs, der Begründer der neueren Pflanzenphysiologie, 1832-1897, Jena 1932, S.278.

Rosen, George, Carl Ludwig and his American students. In: Bulletin of the Institute of the History of Medicine 4 (1936), S.609-650.

Roth, Anna: Dr. Elias Haffter. Ein Lebensbild. Aus Briefen und Erinnerungen zusammengestellt. 2. Auflage, Frauenfeld 1913.

Rothschuh, Karl Eduard, Geschichte der Physiologie, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1953 (mit einer Tabelle wichtiger Ludwig-Schüler, S.151).- Englische Ausgabe: History of Physiology, New York 1973 (mit Tabellen S.210 und 311).

Rühl, Karl, Nachruf auf Angelo Mosso. In: Münchener Medizinische Wochenschrift 58 (1911), S.145f.

Schröder, Heinz, Carl Ludwig, Stuttgart 1967.

Schuler, Fridolin, Erinnerungen eines Siebenzigjährigen, Frauenfeld 1903, S.25f., 56.

Schwöbel-Schrafl, Eliane, Was verdankt die Medizinische Fakultät Zürich ihren ausländischen Dozenten? 1833 bis 1863 (Zürcher Medizingeschichtliche Abhandlungen, N.R. 176), Zürich 1985.

Siemens-Helmholtz, Ellen von (Hrsg.), Anna von Helmholtz. Ein Lebensbild in Briefen. 2 Bde., Leipzig 1929.

Strümpell, Adolf, Aus dem Leben eines deutschen Klinikers, Leipzig 1925, S.79f., 82, 89-91.

Stürzbecher, Manfred, Deutsche Aerztebriefe des 19. Jahrhunderts, Göttingen/Frankfurt/Zürich 1975.

Tschudy, Rudolf, Dr. Fridolin Schuler. In: Schweizerische

- Blätter für Wirtschafts-und Sozialpolitik 11 (1903), Heft 12.
- Vogeler, Karl, August Bier, 2.Auflage, München/Berlin 1942, S.20f.
- Voit, Carl, Nachruf auf Carl Ludwig. In: Sitzungsberichte der Mathematisch-physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München 26 (1896), S.326-338.
- Zu Rudolph Wagners Streit mit Ludwig: Hans-Heinz Eulner und Hermann Hoepke (Hrsg.), Der Briefwechsel zwischen Rudolph Wagner und Jacob Henle 1838-1862, Göttingen 1979, S.56, 88-91, 100.
- Waldeyer-Hartz, Wilhelm von, Lebenserinnerungen, Bonn 1921.
- Weinmann, Albert, Untersuchungen über die Secretion der Bauchspeicheldrüse, Diss. Zürich 1852.
- Wille, Eliza, Erinnerungen an Richard Wagner, 4.Ausgabe, Zürich 1982, S.26, 32.
- Wlassak, Rudolf, Nachruf auf Carl Ludwig. In: Schweizer Rundschau, Juni 1896.
- Wundt, Wilhelm, Erlebtes und Erkanntes, Stuttgart 1920.
- Zeller, Eduard, Erinnerungen eines Neunzigjährigen, Stuttgart 1908.
- Zuntz, Nathan, Nachruf auf Angelo Mosso. In: Deutsche Medizinische Wochenschrift 37 (1911), S.31.

#### Nachbemerkung

Immer wieder hilfreich waren Schriften des Physiologiehistorikers Karl Eduard Rothschuh (1908-1984), vor allem seine "Geschichte der Physiologie". Rothschuh hat sich mit Ludwig besonders befasst, und auch Professor Heinz Schröers Buch über Carl Ludwig ist aus einer Dissertation von 1949 bei Rothschuh hervorgegangen.

Ueber Ludwig im Bildnis hat sich Rothschuh 1960 in zwei Arbeiten geäußert:

- Carl Ludwig (1816-1895). Gestalt und Bildnis des grössten deutschen Physiologen. In: Zeitschrift für Kreislaufforschung 49 (1960), S.9-10.
- Carl Ludwig-Portraits in der bildenden Kunst. In: Archiv für Kreislaufforschung 33 (1960), S.33-38.

Wir freuen uns, ein bisher nicht bekanntes Bildnis dieser Arbeit voranzustellen.

## 12. Zusammenfassung

Dieser Beitrag zu Carl Ludwigs Leben und Wirkung verfolgt zwei Ziele. Da lange nur das eine Ziel begleitend war, wird es zuerst dargelegt.

Es sollte nämlich der Zeitabschnitt, den Ludwig 1849-1855 in Zürich verbrachte, näher beleuchtet werden. Ludwig war damals 33 bis 39 Jahre alt. Der Ruf nach Zürich bot ihm die erste leitende Stelle und enthob ihn der materiellen Enge in Marburg. Er konnte heiraten. Hoffnungsvoll trat der junge Ordinarius sein Amt als Anatom und Physiologe an. Bald musste er erkennen, dass nicht alle Kollegen ihn freudig empfangen. Die medizinische Fakultät war klein. Es saßen darin vor allem Praktiker. Sie brachten wenig Verständnis dafür auf, was ihr Kollege mit seinen Tierversuchen erreichen wollte. Wem sollte es nützen, wenn man die Steuerung der Speichelabsonderung oder den Kohlensäuregehalt des Blutes kannte? Zudem war Ludwig nicht der von der Fakultät bevorzugte Kandidat gewesen. Die Regierung - Alfred Escher - hatte ihn über die Köpfe hinweg ernannt.

Diese Stimmung war spürbar. Sie schadete Ludwig nicht unmittelbar. Aber man konnte ihn in seinen Schülern treffen. Adolf Fick konnte sich noch habilitieren. Als aber Ludwig die Zulassung des begabten Emil Becher für "spezielle Pathologie" (innere Medizin) beantragte, erhob sich Widerstand. Man verlangte ärztliche Erfahrung und wollte keinen Experimentalphysiologen mehr. Nun war Ludwig nicht der Mann, der in einem solchen Falle nachgab. Er wehrte sich kräftig, drang aber gegen die Mehrheit in der Fakultät nicht durch. Es ist kein Wunder, dass er sich von Zürich immer stärker wegsehnte. Er fühlte sich wie im Exil. Der Ruf an die Militärakademie in Wien öffnete ihm zwar nicht den Weg in sein Vaterland; aber er empfand ihn als Erlösung. Erst 1865, mit

49 Jahren, erhielt er dann in Leipzig die Stätte, wo er als Lehrer einer neuen, exakt messenden Physiologie zu weltweiter Ausstrahlung gelangte. Auch in der Zürcher Fakultät gab es inzwischen Männer, denen die Augen aufgegangen waren, und sie holten seinen Rat ein, nicht nur für die Besetzung der Physiologie, sondern auch, als 1867 ein Gynäkologe zu ernennen war. Verklärte Erinnerungen an längst vergangene Jahre und die spätere Achtung in Zürich versöhnten ihn mit den ausgestandenen Misshelligkeiten.

Eine zweite Aufgabe wuchs aus der ersten hervor. Schon in Zürich übte Ludwig als Lehrer einen zauberhaften Einfluss auf seine Schüler aus. In Wien und Leipzig wurde er zum grössten Physiologielehrer seiner Epoche. Er gehört in die Reihe der ausgewählten akademischen Lehrer mit der stärksten Wirkung. Was Johannes Müller in dieser Beziehung in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Deutschland für die Physiologie bedeutet hatte, das leistete Carl Ludwig für die zweite Hälfte. Aus den Schriften beider geht das nicht hervor. Das Geheimnis der Wirkung muss im Wasen, im Benehmen, in der Eigenart gelegen haben. Es kann nicht sinnlos sein, die Zeugnisse der Zeitgenossen und besonders der Schüler über Ludwigs Persönlichkeit zu lesen. Sie wurden gesammelt und in einem besonderen Abschnitt ausgewertet. Man erkennt eine schrankenlose Hingabe an die Wissenschaft und eine ungeheure Fähigkeit, andere selbstlos zu fördern und sich an ihren Erfolgen neidlos zu begeistern.

Zum Schluss sei eine Bemerkung über die Suche nach den handschriftlichen Quellen gestattet. Man konnte sich fragen, warum Carl Ludwigs Zürcher Zeit nicht längst bearbeitet worden ist, denn er war zweifellos die wichtigste Gestalt, die die Zürcher medizinische Fakultät um 1850 aufwies. Die Antwort ergab sich bei der Einsichtnahme in seine Personalakten im Staatsarchiv. Sie enthielten nur wenige Blätter. Nun jedoch halfen mir die freundliche Atmo-

sphäre am Staatsarchiv und der Einfallsreichtum von Dr. Heinzpeter Stucki. An je unwahrscheinlicheren Orten man suchte, um so mehr Papiere kamen zum Vorschein. Ein Gegensatz wurde deutlich. Für die eigene Person Ludwigs hatte es ein Minimum an Akten gebraucht. Aber in bezug auf das Gedeihen seines Institutes, die Arbeitsbedingungen seiner Schüler, die Belohnung ihres Fleisses gab es ein Maximum an verborgenen Schriftstücken. Ständig hat Ludwig die Kredite überschritten und musste sich rechtfertigen. Die Mittel für die Forschung blieben zu erkämpfen.

Vieles wurde wörtlich zitiert. Dadurch stehen die Akten unverfälscht vor uns. Wir spüren den Amtstil, dem Ludwig "beförderlich zu entsprechen" hatte, und wir hören seine knappen, klugen, bestimmten Antworten. In der Rückschau lässt sich sogar Humor in mancher Widerwärtigkeit empfinden. Es mag nicht weltbewegend sein, ob der Ofen heizte und wie viele Windungen der Multiplikator aufwies. Aber es ging um Notwendigkeiten. Das Hundefutter liess sich aus Speiseresten von den Tellern der Kranken des nahen Kantonsspitals beschaffen. Bald fiel es dem Spitalverwalter ein, dafür Menukosten zu berechnen. Trotz Ludwigs Einwand, wer sich denn sonst als Käufer darum bewerben könnte, musste er zahlen. Es ist nicht ohne Reiz, dass sich über derlei Niederungen die Hochflüge des forschenden Geistes vollzogen.

Frühe Jahre grosser Männer sind aufschlussreich. Auch Ludwig war in Zürich noch nicht der anerkannte Meister, indessen so ausgeprägt, dass sich die Urteile an ihm schieden. Wie sich die Fakultätsmitglieder verhielten, enthüllt uns überraschend ihre Wesensart. Selbst nüchterne Akten erhalten dadurch eine gewisse Spannung.

Vor allem aber war Ludwig mit auswärtigen Forschern verbunden. Emil du Bois-Reymond in Berlin war der vertrauteste Freund. Jacob Henle betonte als Morphologe eine andere, nicht weniger bedeut-

same Richtung. Rudolf Virchow bewährte sich im Streit um Becher als grossartiger Beistand. So erscheint Ludwig nicht isoliert, sondern in eine nähere und fernere Umgebung eingeflochten.

## Summary

Carl Ludwig was one of the foremost physiologists which we know. He lived from 1816 to 1895. In his younger years, after Marburg and before Vienna and Leipzig, Zurich in Switzerland was the place of his professorship. He taught there from 1849 to 1855. When he came, he was full of great expectations; but he ran into hard struggles, because his new way of experimental physiology was not appreciated by his colleagues which nearly all were practitioners. But the students were influenced by him, and for some of them he was the deciding teacher.

This monograph shows Ludwig as an organizer of his institute for anatomy and physiology. We consider the beginnings of his experiments about salivation and hear how hard he worked on his "Treatise on Human Physiology". His art of teaching and his character are described.

Quotations have been interspersed throughout this dissertation. Many of them are published for the first time, as e.g. the letters which Ludwig wrote from Leipzig to his former pupil Justus Gaule. Gaule was one of Ludwig's successors in Zurich. By these quotations, we hope to give a real impression of the time and personality of Carl Ludwig.

13. Personenregister

|                                                                  |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ackerknecht, Erwin Heinz (geb. 1906)                             | 247, 249                                                                                             |
| Althoff, Friedrich (1839-1909)                                   | 169                                                                                                  |
| Altmann, Richard (1852-1900)                                     | 165, <u>214-216</u> , 218                                                                            |
| Arlt, Ferdinand (1812-1887)                                      | 165                                                                                                  |
| Arnold, Philipp Friedrich (1799-1868)                            | 201                                                                                                  |
| Asp, Georg August (1834-1901)                                    | 164                                                                                                  |
| Asratjan, Eras Asratowitsch (geb. 1903)                          | 181, 242, 249                                                                                        |
| Baum, Wilhelm (1799-1883)                                        | <u>111-114</u> , 203                                                                                 |
| Baur, Emilie, geb. Becher (1802-1839)                            | 116f.                                                                                                |
| Baur, Emilie: siehe Zeller, Emilie!                              |                                                                                                      |
| Baur, Ferdinand Christian (1792-1860)                            | 116, 234                                                                                             |
| Becher, Emil (1820/30-1887)                                      | 42, 47-49, 51, <u>105-117</u> ,<br>120f., 131, 142, 197, 201, <u>203</u> , 226, 233f., 252, 255, 258 |
| Becher, Emilie: siehe Baur, Emilie, geb. Becher!                 |                                                                                                      |
| Becher, Friederike Caroline, geb. Gaupp<br>(Mutter Emil Bechers) | 116, 234                                                                                             |
| Becher, Gottlob Benjamin (Vater Emil Bechers)                    | 116                                                                                                  |
| Becher, Julie (Schwester Emil Bechers)                           | 117, 235                                                                                             |
| Becher, Pauline: siehe Mohl, Pauline von!                        |                                                                                                      |
| Benedikt, Moritz (1835-1920)                                     | <u>155</u> , 238, 249                                                                                |
| Bergmann, Ernst (1836-1907)                                      | 127                                                                                                  |
| Bernard, Claude (1813-1878)                                      | 100, 119, 128, 158, 173, 178,<br>183, 213                                                            |
| Bernstein, Aaron (1812-1884), Vater                              | 175, 241                                                                                             |
| Bernstein, Felix (1878-1956), Enkel                              | 175, 241                                                                                             |
| Bernstein, Julius (1839-1917), Sohn                              | <u>175f.</u> , 241, 249                                                                              |
| Beutner, Carl Adolph (Diss. Zürich 1850)                         | 94, 95f., 197, 232, 249                                                                              |
| Bezel, Rudolf (geb. 1951)                                        | 235, 249                                                                                             |
| Bezold, Albert von (1836-1868)                                   | 13                                                                                                   |
| Biber, Werner (1885-1971)                                        | 218                                                                                                  |

|                                                              |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Bidder, Heinrich Friedrich (1810-1894)                       | 100, 160                                                           |
| Bier, August (1861-1949)                                     | <u>172</u> , 241, 254                                              |
| Billroth, Theodor (1829-1894)                                | 126, 165f.                                                         |
| Bischoff, Johann Jacob (1841-1892)                           | 159                                                                |
| Bischoff, Theodor Ludwig Wilhelm (1807-1882)                 | 173                                                                |
| Bloch, Bruno (1878-1933)                                     | 85                                                                 |
| Bloch, Leemann (Vater von Bruno Bloch)                       | 85                                                                 |
| Bloch, Martha: siehe Guggenheim, Martha!                     |                                                                    |
| Boehm, Rudolf (1844-1926)                                    | 161                                                                |
| Botkin, Sergei Petrowitsch (1832-1889)                       | 181f.                                                              |
| Bowditch, Henry Pickering (1840-1911)                        | <u>158f.</u> , 176, 185f., 239,<br>249, 250                        |
| Bowditch, Nathaniel (1773-1838), Grossvater Henry Pickerings | 158                                                                |
| Bowman, William (1816-1892)                                  | 11                                                                 |
| Braun, Alexander (1805-1877)                                 | <u>153</u> , 238, 252                                              |
| Braun, Gustav (ungefähr 1900-1973)                           | 225, 249                                                           |
| Braun, Heinrich (1854-1927)                                  | 132                                                                |
| Braune, Christian Wilhelm (1831-1892)                        | 215                                                                |
| Brehm, Alfred Edmund (1829-1884)                             | 191                                                                |
| Brooks, Chandler McCuskey (geb. 1905)                        | 185                                                                |
| Brücke, Ernst (1819-1892)                                    | 11, 16, 61, 66, 143, 160,<br>165f., 168, 207, <u>212-214</u> , 249 |
| Brunner, Gustav (1831-1910)                                  | 84, 202                                                            |
| Brunton, Thomas Lauder (1844-1916)                           | 158, 186, 211, 213                                                 |
| Buchberger, Josef                                            | 236, 238, 249                                                      |
| Buckle, Henry Thomas (1822-1862)                             | 193, 245                                                           |
| Bunsen, Robert Wilhelm (1811-1899)                           | 10, 12, 43, 47, 91, 187, 216                                       |
| Burckhardt, Albert (1843-1886)                               | 159                                                                |
| Burckhardt-His, Luise (1823-1903)                            | 159                                                                |
| Burdach, Karl Friedrich (1776-1847)                          | 207                                                                |
| Bürker, Karl (1872-1957)                                     | 243, 249                                                           |
| Burrows, Edmund H. (Kapstadt 1952/54)                        | 242, 249                                                           |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cannon, Walter Bradford (1871-1945)                      | <u>185f.</u> , 239, 243, 249, 250                                                                                                                                                                                                   |
| Carus, Victor (1823-1903)                                | 19-21                                                                                                                                                                                                                               |
| Claus, Albert (1838-1900)                                | 131                                                                                                                                                                                                                                 |
| Clausius, Rudolf (1822-1888)                             | 127, 157                                                                                                                                                                                                                            |
| Cloetta, Arnold (1828-1890), Vater                       | 94, <u>97-99</u> , <u>118f.</u> , 129, 131,<br>142, 176, 197, 201, 206, 232, 250                                                                                                                                                    |
| Cloetta, Max (1868-1940), Sohn                           | 129                                                                                                                                                                                                                                 |
| Cohnheim, Julius (1839-1884)                             | <u>183f.</u> , 188                                                                                                                                                                                                                  |
| Crane field, Paul Frederic (geb. 1925)                   | 250                                                                                                                                                                                                                                 |
| Curschmann, Heinrich (1846-1910)                         | 212, 214, 218                                                                                                                                                                                                                       |
| Curtis, John Green (1844-1913)                           | 211, 213                                                                                                                                                                                                                            |
| Curtius, Theodor (1857-1928)                             | 215f.                                                                                                                                                                                                                               |
| Cyon, Elias (Ilja Faddejewitsch) von (1842-1912)         | 15, 176,<br><u>180-182</u> , 206                                                                                                                                                                                                    |
| Czermak, Johann Nepomuk (1828-1873)                      | 165                                                                                                                                                                                                                                 |
| Darwin, Charles (1809-1882)                              | 192f.                                                                                                                                                                                                                               |
| Davenport, Horace W. (1850-1923)                         | 243, 250                                                                                                                                                                                                                            |
| Diepgen, Paul (1878-1966)                                | 224                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dittmar, Carl (Bonn 1878)                                | 176                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dohrn, Anton (1840-1909), Vater                          | <u>191-193</u> , 245, 251                                                                                                                                                                                                           |
| Dohrn, Pietro (geb. 1917), Enkel                         | 192                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dohrn, Reinhard (1880-1962), Sohn                        | 192                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dove, Alfred (1844-1916), Sohn (Schwiegersohn C.Ludwigs) | 136, 141                                                                                                                                                                                                                            |
| Dove, Heinrich Wilhelm (1803-1879), Vater                | 136                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dreher, Astrid (geb. 1952)                               | 226, 245, 250                                                                                                                                                                                                                       |
| du Bois-Reymond, Emil (1818-1896)                        | 12-16, 23, 30-32, 43, 50,<br>52, 54f., 56, 63-69, 74f., 76, 81, 85f., 90,<br>91, 119, 121, 123-125, 136, 137, 142-144,<br>147, 160, 168, 170, 173, 175, 181,<br><u>191-193</u> , 198f., 206, 208, 213, 221, 224, 244, 250, 251, 257 |
| du Bois-Reymond, Estelle (1865-1955), Tochter Emils      | 224, 250                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                    |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| du Bois-Reymond, Paul (1831-1889), Bruder Emils                                    | <u>123-125</u> , 143, 199                                                                                                                     |
| Dubs, Jakob (1822-1879)                                                            | 203                                                                                                                                           |
| Duchenne, Guillaume-Benjamin (1806-1896)                                           | 121                                                                                                                                           |
| Edinger, Ludwig (1855-1918)                                                        | 188, 243, 250                                                                                                                                 |
| Eichler, Oswald (geb. 1860)                                                        | 165                                                                                                                                           |
| Einbrodt (Diss. Wien 1860)                                                         | 176                                                                                                                                           |
| Eisig, Hugo (1847-1920)                                                            | 193                                                                                                                                           |
| Endemann, Christiane: siehe Ludwig, Christiane, geb. Endemann!                     |                                                                                                                                               |
| Endemann, Hermann Ernst (1796-1846)                                                | 136                                                                                                                                           |
| Endemann-von Schmalkalden, Schwiegermutter von Carl Ludwig                         | 194                                                                                                                                           |
| Engel, Joseph (1816-1899)                                                          | 17-20, 27, 30, 74, 194f., 201,<br><u>203</u> , 247                                                                                            |
| Erb, Wilhelm Heinrich (1840-1921)                                                  | 169, 188                                                                                                                                      |
| Ernst, Friedrich (1828-1911)                                                       | <u>120-122</u> , 131                                                                                                                          |
| Escher, Alfred (1819-1882)                                                         | 17, 203, 255                                                                                                                                  |
| Esmarch, Friedrich von (1823-1908)                                                 | 173                                                                                                                                           |
| Ettingshausen, Andreas von (1796-1878)                                             | 155, 165                                                                                                                                      |
| Eulner, Hans-Heinz (1925-1980)                                                     | 254                                                                                                                                           |
| Ewart, Felicie (Pseudonym für Emilie Exner-<br>Winiwarter, Frau von Sigmund Exner) | 240, 250                                                                                                                                      |
| Exner, Franz (1849-1926), Bruder Sigmunds                                          | 150                                                                                                                                           |
| Exner, Sigmund (1846-1926)                                                         | 165                                                                                                                                           |
| Falkenstein, Johann Paul von (1801-1882)                                           | 148                                                                                                                                           |
| Faraday, Michael (1791-1867)                                                       | 151                                                                                                                                           |
| Fechner, Gustav Theodor (1801-1887)                                                | <u>171</u>                                                                                                                                    |
| Feller, Richard (1877-1958)                                                        | 234, 250                                                                                                                                      |
| Ferdmann, Jules                                                                    | 236, 250                                                                                                                                      |
| Fick, Adolf (1829-1901)                                                            | 75, 77, <u>85f.</u> , 90, 124, <u>125-127</u> ,<br>142, 176, <u>194</u> , 198, 201, <u>204</u> , 205,<br><u>208</u> , 216, 218, 235, 249, 255 |
| Fick, Adolf Eugen (1852-1937), Sohn Ludwig Ficks                                   | 217f.                                                                                                                                         |

|                                                      |                                                        |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Fick, Heinrich (1822-1895), Bruder Adolfs            | 125, 215f.                                             |
| Fick, Ludwig (1813-1858), Bruder Adolfs              | 10, 125, 218                                           |
| Fick, Rudolf (1866-1939), Sohn Adolfs                | 165                                                    |
| Fierz, Johann Heinrich (1813-1877)                   | 222                                                    |
| Finger, Wilhelm (Diss. Chirurgie, Göttingen 1910)    |                                                        |
| (geb. 1876)                                          | 242                                                    |
| Fischer, Otto (1861-1916)                            | 165                                                    |
| Flechsigg, Paul (1847-1929)                          | 169, 188, 210                                          |
| Fleischl von Marxow, Ernst (1846-1891)               | 164, <u>165f.</u> , 240, 250                           |
| Fleischl von Marxow, Otto (1849-1935), Bruder Ernsts | 165f., 240,                                            |
|                                                      | 250                                                    |
| Flexner, James Thomas (geb. 1908), Sohn Simons       | 243, 250                                               |
| Flexner, Simon (1863-1946)                           | 243, 250                                               |
| Flügge, Carl (1847-1923)                             | 184                                                    |
| Forel, August (1848-1931)                            | 218                                                    |
| Forrer, Ludwig (promoviert 1858)                     | 85                                                     |
| Frei, Carl (1892-1975)                               | 236                                                    |
| Frei, Heinrich: siehe Frey, Heinrich!                |                                                        |
| Frerichs, Friedrich Theodor (1819-1885)              | 100, 111f., <u>114</u> ,                               |
|                                                      | 116, 203                                               |
| Frey, Heinrich (1822-1890)                           | 12, 18f., 28, 74-76, 86f., 89,                         |
|                                                      | <u>105-107</u> , 110, 112, 194-197, <u>202f.</u> , 247 |
| Frey, Max von (1852-1932)                            | 131, 176, 208, <u>212-215</u> , 217, 226               |
| Freitag, Gustav (1816-1895)                          | 146, 237, 250                                          |
| Gagliardi, Ernst (1882-1940)                         | 224, 247, 250                                          |
| Gaskell, Walter Holbrook (1847-1915)                 | 165, 176                                               |
| Gaule, Alice Leonard, Frau von Justus Gaule          |                                                        |
| (geb. 1859)                                          | 210-212, 215, 217, <u>218</u> , 220, 223, 247          |
| Gaule, Alice Leonard (geb. 1890), 2.Kind             | 218                                                    |
| Gaule, Justus (1849-1939)                            | <u>167f.</u> , 188, <u>208-223</u> ,                   |
|                                                      | 241, 247, 248, 250, 259                                |
| Gaule, Karl Granville (geb. 1888), 1.Kind            | 218                                                    |

|                                                                |                                                                        |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Gaule, Madeleine (geb. 1892), 3.Kind                           | 218                                                                    |
| Gaupp (Familie)                                                | 116, 234                                                               |
| Gaupp, Friederike Caroline: siehe Becher, Friederike Caroline! |                                                                        |
| Gerhardt, Carl (1833-1902)                                     | 127                                                                    |
| Gianuzzi, Giuseppe (1839-1876)                                 | 164                                                                    |
| Giesker, Heinrich (1808-1858)                                  | 122                                                                    |
| Goethe, Johann Wolfgang (1749-1832)                            | 189, 244, 251                                                          |
| Goldmann, Edwin (1862-1913)                                    | 242                                                                    |
| Goll, Friedrich (1825-1903)                                    | 11, 40, 94, <u>102-104</u> ,<br><u>128f.</u> , 199, 233, 236, 251, 252 |
| Goll, Johann Ulrich (Vater von Friedrich Goll)                 | 128                                                                    |
| Gomperz, Heinrich (1873-1942), Sohn                            | 240                                                                    |
| Gomperz, Theodor (1832-1912), Vater                            | 166f.                                                                  |
| Graham, Thomas (1805-1869)                                     | 97                                                                     |
| Groebe, Christiane                                             | 244, 251                                                               |
| Grützner, Paul (1847-1919)                                     | <u>176-178</u> , 242, 251                                              |
| Guggenheim, Markus (1885-1970)                                 | 85                                                                     |
| Guggenheim, Martha, geb. Bloch                                 | 85                                                                     |
| Habel, Walter                                                  | 234                                                                    |
| Haeckel, Ernst (1834-1919)                                     | 191                                                                    |
| Haffter, Elias (1851-1909)                                     | <u>188</u> , 243, 253                                                  |
| Haffter, Wilhelm (1830-1895), ältester Bruder des Elias        | 94                                                                     |
| Hagenbuch (Staateschreiber in Zürich)                          | 81                                                                     |
| Hales, Stephen (1677-1761)                                     | 43                                                                     |
| Halske, Johann Georg (1811-1890)                               | 33                                                                     |
| Hammarsten, Olof (1841-1932)                                   | 14, 176                                                                |
| Hämmig, Johannes                                               | 27                                                                     |
| Hantzsch, Arthur (1857-1935)                                   | <u>215-217</u>                                                         |
| Hasse, Carl Ewald (1810-1902)                                  | 18f., 28, 89, <u>111-113</u> , 116,<br>133, 153, 199, 203, 247         |
| Hebré, Ferdinand (1816-1880)                                   | 155                                                                    |
| Heer, Oswald (1809-1883)                                       | 153                                                                    |

|                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Heidenhain, Rudolf (1834-1897)                                      | 175, <u>181f.</u> , 189f.                                                                                                                                           |
| Helmholtz, Anna von (1834-1899)                                     | 116f., 145f., 234, 253                                                                                                                                              |
| Helmholtz, Ellen von: siehe Siemens, Ellen von!                     |                                                                                                                                                                     |
| Helmholtz, Hermann von (1821-1894)                                  | 11, 16, 62, 66, 117, 125, 136,<br>140, 143, <u>145f.</u> , 147, 157, 160,<br>168, 175, 197f., 207, 213, 234f., 251                                                  |
| Henke, Wilhelm (1834-1896)                                          | 178                                                                                                                                                                 |
| Henle, Jacob (1809-1885)                                            | 17f., 40, 63-65, 67, <u>69-72</u> , 74, 95,<br>105, 123f., 129, 130, 136, 142, <u>145</u> ,<br>146, <u>194-204</u> , 208, 226, 237, 245,<br>247, 250, 252, 254, 257 |
| Henoch, Eduard (1820-1910)                                          | 169                                                                                                                                                                 |
| Herbart, Johann Friedrich (1776-1841)                               | 170                                                                                                                                                                 |
| Hering, Ewald (1834-1918)                                           | 95, 205, 213                                                                                                                                                        |
| Hermann, Ludimar (1838-1914)                                        | 175, <u>205-207</u> , 208, 247                                                                                                                                      |
| Hermelink, Heinrich (1877-1958)                                     | 252                                                                                                                                                                 |
| Herrmann, Maximilian (Diss. Berlin 1859) (geb. 1834)                | 176                                                                                                                                                                 |
| Herwegh, Georg (1817-1875)                                          | 166f.                                                                                                                                                               |
| Hesse, Friedrich Ludwig (1849-1906)                                 | 165                                                                                                                                                                 |
| Heubner, Otto (1843-1926), Vater                                    | <u>168f.</u> , 182f., 241, 251                                                                                                                                      |
| Heubner, Wolfgang (1877-1957), Sohn                                 | 241                                                                                                                                                                 |
| Heuss, Theodor (1884-1963)                                          | 245, 251                                                                                                                                                            |
| Hildebrand, Adolf von (1847-1921)                                   | 191                                                                                                                                                                 |
| Hirsch, August (1817-1894)                                          | 235f., 247, 251                                                                                                                                                     |
| His, Antonie: siehe Miescher-His, Antonie!                          |                                                                                                                                                                     |
| His, Eduard (1886-1948), Enkel von Eduard His-Heusler               | 239, 251                                                                                                                                                            |
| His-Heusler, Eduard (1820-1905), Bruder des Anatomen<br>Wilhelm His | 159                                                                                                                                                                 |
| His, Rudolf (1870-1938), Bruder des Klinikere<br>Wilhelm His        | 160                                                                                                                                                                 |
| His, Wilhelm, der Anatom (1831-1904), Vater                         | 73, 160, <u>163-165</u> ,<br>172, 210, 214f., 230, 239, 251                                                                                                         |

|                                                  |                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| His, Wilhelm, der Kliniker (1863-1934), Sohn     | 160, 212, 214                     |
| Hitzig, Ferdinand (1807-1875)                    | 141, 195, 200f.                   |
| Hoepke, Hermann (geb. 1889)                      | 254                               |
| Hoffa, Albert (1859-1907), Sohn                  | 241                               |
| Hoffa, Moritz (Diss. Marburg 1849), Vater        | 176, 241                          |
| Hold, Hans (1826-1910)                           | 133                               |
| Holmgren, Alarik Frithiof (1831-1897)            | 14, 176, 206                      |
| Holsboer, Willem Jan (1834-1898)                 | 134                               |
| Honegger-Dierauer, Jakob (1825-1869)             | 36                                |
| Hopkins, Johns (1795-1873)                       | 182                               |
| Hoppe-Seyler, Felix (1825-1895)                  | 160, 162f., 221                   |
| Horner, Johann Friedrich (1831-1886)             | 131, 134, <u>153f.</u> , 238, 251 |
| Huber, Hans (1884-1973)                          | 230, 251                          |
| Hüfner, Gustav (1840-1908)                       | 160f., <u>187</u> , 243, 249      |
| Humboldt, Alexander von (1769-1859)              | 13, 56                            |
| Huxley, Thomas Henry (1825-1895)                 | 192                               |
| Hyrtl, Joseph (1810-1894)                        | 165                               |
| Jolly, Philipp Gustav von (1809-1884)            | 97f., 119                         |
| Kaehler, Siegfried A. (1885-1963)                | 252                               |
| Kann, Robert A. (1906-1981)                      | 240, 251                          |
| Karg, Carl Hermann (geb. 1858)                   | 219f.                             |
| Kekulé, Friedrich August von (1829-1896)         | 216                               |
| Keller, Gottfried (1819-1890)                    | 137, 142, 153, 166                |
| Kierulf, Christian Thorvald (1823-1874)          | 103, <u>129f.</u> , 198           |
| Klebs, Edwin (1834-1913)                         | 211, <u>213</u>                   |
| Kleiner (Mechaniker in Berlin)                   | 31f.                              |
| Knauth, Selma, Frau von Henry Pickering Bowditch | 159                               |
| Koch, Robert (1845-1910)                         | 184                               |
| Koelbing, Huldrych M. (geb. 1923)                | 102, 236, 251                     |
| Koenigsberger, Leo (1837-1922)                   | 234, 251                          |
| Kohlrausch, Friedrich Wilhelm (1840-1910)        | 127                               |
| Kolbe, Hermann (1818-1884)                       | 10                                |

|                                                |                                                                         |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Kölliker, Rudolf Albert (1817-1905)            | 36, 127, 128, 155, 164,<br>173, 201, 222                                |
| Koshtoyants, Khachatur Sedrakovich (1900-1961) | 242, 252                                                                |
| Kossel, Albrecht (1853-1927)                   | 221, 223                                                                |
| Kratschmer-Forstburg, Florian von (1843-1922)  | <u>156-158</u> , 238                                                    |
| Krause, Carl Friedrich Theodor (1797-1868)     | 130                                                                     |
| Krause, Wilhelm (1833-1910)                    | <u>130</u>                                                              |
| Krehl, Ludolf von (1861-1937)                  | 212, 214, 217f.                                                         |
| Kries, Nathanael von                           | 176                                                                     |
| Kronecker, Hugo (1839-1914)                    | <u>146f.</u> , 158, 176, <u>221</u> ,<br>223, 238, 252                  |
| Kronecker, Leopold (1823-1891), Bruder Hugos   | 147, 221                                                                |
| Kühne, Wilhelm (1837-1900)                     | 158, 160, 205, <u>211-213</u>                                           |
| Külz, Rudolf Eduard (1845-1895)                | <u>221-223</u>                                                          |
| Kundt, August (1839-1894)                      | 127                                                                     |
| Landois, Leonhard (1837-1902)                  | 205                                                                     |
| Landolt, Edmund (1846-1926)                    | 238, 251                                                                |
| Landolt, Heinrich (1837-1885)                  | 131                                                                     |
| Lankester, Ray (1847-1929)                     | 158                                                                     |
| Lessaigne, Jean-Louis (1800-1859)              | 100                                                                     |
| Latour, Caspar (1827-1861)                     | 133                                                                     |
| Leber, Theodor (1840-1917)                     | 164                                                                     |
| Lebert, Hermann (1813-1878)                    | 28, 105-107, 110, 112,<br><u>114-116</u> , 120, <u>199f.</u> , 202, 247 |
| Lebram, Christian (geb. 1920)                  | 236, 252                                                                |
| Lee, Frederic Schiller (1859-1939)             | 211, <u>213</u>                                                         |
| Lehnert                                        | 144                                                                     |
| Lesky, Erna (geb. 1911)                        | 156, 238, 240, 252                                                      |
| Leube, Wilhelm Olivier (1842-1922)             | 127                                                                     |
| Leuckert, Rudolf (1823-1898)                   | 172, 192f., 245                                                         |
| Liebig, Justus (1803-1873)                     | 173                                                                     |
| Locher-Balber, Hans (1797-1873)                | 21, 105, 107-111                                                        |

|                                                                                                                   |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Locher-Zwingli, Heinrich (1800-1865)                                                                              | 28, 83, 89, 91, 105, 110                                                |
| Loeb, Jacques (1859-1924), verh. mit<br>Anne Leonard; Schwager Gaules                                             | 211, <u>215f.</u>                                                       |
| Loebell, Carl Eduard (Vetter von Ludwig;<br>1849 sein Doktorend in Marburg)                                       | 43                                                                      |
| Lombard, Warren Plimpton (1855-1939)                                                                              | <u>186f.</u> , 243                                                      |
| Löwig, Carl (1803-1890)                                                                                           | 23f., 26, 41, 118, 128, 195                                             |
| Luchsinger, Balthasar (1849-1886)                                                                                 | 208                                                                     |
| Luciani, Luigi (1842-1919)                                                                                        | 176                                                                     |
| Ludwig, Anna Christiane Henriette (1851-1934), Tochter                                                            | 136                                                                     |
| Ludwig, Christiane (geb. Nagel, Mutter Carl Ludwigs)                                                              | 142, 194                                                                |
| Ludwig, Christiane, geb. Endemann (1827-1897), Frau von<br>Carl Ludwig                                            | 12f., 67, <u>136f.</u> , 140, 142, <u>145</u> ,<br>203, 210, 212, 222f. |
| Ludwig, Ernst Carl Theodor (1853-1858), Sohn                                                                      | 15, 136, 142                                                            |
| Ludwig, Eugen (1887-1971)                                                                                         | 230                                                                     |
| Ludwig, Friedrich (1781-1843), Vater Carl Ludwigs                                                                 | 9                                                                       |
| Ludwig, Heinrich (1829-1897), Bruder; Forscher im Gebiet<br>der Maltechnik und bedeutender<br>Leonardo-Übersetzer | 15, 142, 166                                                            |
| Ludwig, Konrad (1822-1855/56), Bruder                                                                             | 15                                                                      |
| MacGillavry, Theodorus Hendrik (1835-1921)                                                                        | 164                                                                     |
| Magendie, François (1783-1855)                                                                                    | 173                                                                     |
| Maggi, Julius (1846-1912)                                                                                         | 132                                                                     |
| Magnus, Gustav (1802-1870)                                                                                        | 201                                                                     |
| Mall, Franklin Paine (1862-1917)                                                                                  | 165, 184f.                                                              |
| Mayer, Carl (1787-1865)                                                                                           | 143                                                                     |
| Mayer, Julius Robert (1814-1878)                                                                                  | 157                                                                     |
| Mayer-Schuchard, Stefan (geb. 1946)                                                                               | 245                                                                     |
| Meier, Hermann: siehe Meyer, Hermann von!                                                                         |                                                                         |
| Merian, Peter (1795-1883)                                                                                         | 201                                                                     |
| Merkel, Friedrich (1845-1919)                                                                                     | 237, 252                                                                |

|                                                                  |                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mettenius, Cecilie (geb. 1837), Tochter Alexander Brauns         | 238, 252                                                                                       |
| Meyer-Ahrens, Conrad (1813-1872)                                 | 134                                                                                            |
| Meyer, Conrad Ferdinand (1825-1898)                              | 166                                                                                            |
| Meyer, Hans, Lungenarzt in Davos (1981 = 25 J. Chef der Sanitas) | 251                                                                                            |
| Meyer, Hans Horst (1853-1939)                                    | 243, 252                                                                                       |
| Meyer, Hermann von (1815-1892)                                   | 18-21, 28, 34, 40, 74-77,<br>87-90, 105-108, 110f., 126, 154,<br>195-199, <u>202-204</u> , 247 |
| Meyer, Victor (1848-1897)                                        | 216                                                                                            |
| Meynert, Theodor (1833-1892)                                     | 166                                                                                            |
| Miescher-His, Antonie (1819-1896)                                | 159                                                                                            |
| Miescher, Friedrich (1811-1887), Vater                           | 159                                                                                            |
| Miescher, Friedrich (1844-1895), Sohn                            | <u>159-163</u> , 239, 252                                                                      |
| Mihalkovics, Geza Victor von (1844-1899)                         | 164                                                                                            |
| Mohl, Anna von: siehe Helmholtz, Anna von!                       |                                                                                                |
| Mohl, Erwin von (1839-1895), Sohn Roberts                        | 117                                                                                            |
| Mohl, Hugo von (1805-1872), Bruder Roberts                       | 117                                                                                            |
| Mohl, Ida von, Tochter Roberts                                   | 117                                                                                            |
| Mohl, Julius von (1800-1876), Bruder Roberts                     | 117                                                                                            |
| Mohl, Moritz von (1802-1888), Bruder Roberts                     | 117                                                                                            |
| Mohl, Ottmar von (1846-1922), Sohn Roberts                       | 117                                                                                            |
| Mohl, Pauline von, geb. Becher, Frau Roberts<br>(gest. 1894)     | 117, 234                                                                                       |
| Mohl, Robert von (1799-1875)                                     | 112, 116f., 234, 252                                                                           |
| Moleschott, Jacob (1822-1893)                                    | 19-21, 125f., 178, 203f., 208                                                                  |
| Mommsen, Theodor (1817-1903)                                     | 16, 141f., 153, 167, 201                                                                       |
| Monakow, Constantin von (1853-1930)                              | 218                                                                                            |
| Morgan, Thomas Hunt (1866-1945)                                  | 216                                                                                            |
| Mosso, Angelo (1846-1910)                                        | 158, 176, <u>178-180</u> , 186,<br>242, 252, 253, 254                                          |
| Müller, Friedrich von (1858-1941)                                | 188, 243, 252                                                                                  |
| Müller, Heinrich (1820-1864)                                     | 222                                                                                            |

|                                                                        |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Müller, Johannes (1801-1858)                                           | 11f., 61, 68, 138, 143, 159,<br>164, 173, 191f., 201, 214, 252, 256 |
| Müller, Johannes Heinrich (geb. 1801,<br>gest. zwischen 1858 und 1864) | 84                                                                  |
| Müller, Margaretha Emma: siehe Peyer, Margaretha Emma!                 |                                                                     |
| Nabholz, Hans (1874-1961)                                              | 224, 247, 250                                                       |
| Nägeli, Carl Wilhelm (1817-1891)                                       | 138, 195                                                            |
| Nasse, Hermann (1807-1892)                                             | 10, 12                                                              |
| Naunyn, Bernhard (1839-1925)                                           | 187f., 243, 253                                                     |
| Nuhn, Anton (1814-1889)                                                | 19-21                                                               |
| Nüscheler, Adolf (1830-1895)                                           | 131                                                                 |
| Oertling (Mechaniker in Berlin)                                        | 31                                                                  |
| Oken, Lorenz (1779-1851)                                               | 86, <u>140f.</u> , 198                                              |
| Oldenberg, Carl Martin (1823-1912)                                     | 167                                                                 |
| Oppolzer, Johann (1808-1871)                                           | 165, 168                                                            |
| Ostwald, Grete (1882-1960), Tochter Wilhelms                           | <u>150</u> , 238, 253                                               |
| Ostwald, Wilhelm (1853-1932)                                           | 52, 121, 131, <u>147-150</u> , 189,<br>226, 238, 252, 253           |
| Owsjannikow, Philipp (1827-1906)                                       | 15                                                                  |
| Pagliani, Luigi (1847-1932)                                            | 179                                                                 |
| Panceri, Paolo (1833-1877)                                             | 191                                                                 |
| Paschutin, Victor Vasilievich (= Pashutin) (1845-1901)                 | 176                                                                 |
| Pawlow, Iwan Petrowitsch (1849-1936)                                   | <u>180-182</u> , 186, <u>189f.</u> , 242,<br>244, 249, 253          |
| Peirce, Benjamin (1809-1880)                                           | 158                                                                 |
| Pettenkofer, Max (1818-1901)                                           | 173                                                                 |
| Peyer, Berta (geb. 1856), 1.Kind                                       | 84                                                                  |
| Peyer, Emma (1859-1859), 2.Kind                                        | 84                                                                  |
| Peyer, Friedrich (1858-1859), 3.Kind                                   | 84                                                                  |
| Peyer, Johann (1829-1860)                                              | 40, 81f., <u>84</u> , 91f., 94, 164,<br>199, 231, 253               |
| Peyer, Margaretha Emma, geb. Müller (geb. 1832)                        | 84                                                                  |

|                                                                 |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Pfeufer, Carl (1806-1869)                                       | 69, 105, 124, 129, 130, 247                                  |
| Pickering, Edward (1846-1919)                                   | 158                                                          |
| Pickering, William (1858-1938), Bruder Edwards                  | 158                                                          |
| Preyer, Wilhelm (1841-1897)                                     | 14, 176, <u>205-207</u>                                      |
| Pringsheim, Ernst Georg (1881-1970), Vetter<br>von Carl Weigert | 244, 253                                                     |
| Prussak, Alexander (1839-1897)                                  | 164                                                          |
| Quincke, Georg Hermann (1834-1924)                              | 127                                                          |
| Rabl, Carl (1853-1917)                                          | 215                                                          |
| Rahn, Hans Conrad (1828-1918)                                   | 42, 47, 49-52, 94, <u>130f.</u> , 164,<br>176, 197, 226, 252 |
| Ranke, Johannes (1836-1916)                                     | 205                                                          |
| Ranvier, Louis (1835-1922)                                      | 158, 211f.                                                   |
| Raumer, Karl Otto von (1805-1859)                               | 202                                                          |
| Recklinghausen, Friedrich von (1833-1910)                       | 160                                                          |
| Redtenbacher, Joseph (1818-1870)                                | 165                                                          |
| Reichert, Karl (1811-1883)                                      | 15                                                           |
| Reimer, Ernst Georg (1804-1885)                                 | 63f.                                                         |
| Reiset, Jules (1818-1896)                                       | 10                                                           |
| Rindfleisch, Eduard (1836-1908)                                 | 158                                                          |
| Rokitansky, Carl von (1804-1878)                                | 165                                                          |
| Röntgen, Wilhelm Conrad (1845-1923)                             | 127                                                          |
| Rosen, George (1910-1977)                                       | 239, 253                                                     |
| Rosenthal, Isidor (1836-1915)                                   | <u>205-207</u>                                               |
| Rosenthal (Pfarrer)                                             | 9                                                            |
| Roth, Anna (geb. 1849), Schwester Elias Heffters                | 243, 253                                                     |
| Rothschuh, Karl Eduard (1908-1984)                              | 62, 242, 247, 253, 254                                       |
| Rühl, Karl (geb. 1882)                                          | 242, 253                                                     |
| Sachs, Julius (1832-1897)                                       | 189, 244, 253                                                |
| Salis, Gaudenz von (1825-1886)                                  | 133                                                          |
| Salvenmoser                                                     | 148, 170                                                     |
| Sauerwald (Mechaniker)                                          | 32                                                           |

|                                                                                         |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Scanzoni, Friedrich Wilhelm (1821-1891)                                                 | 127                                                |
| Scheffer, Schäffer, Schöffner, Alexander<br>(Diss. Wien 1860) (geb. 1831)               | 176                                                |
| Schenk, August (1815-1891)                                                              | 192, 245                                           |
| Schenkel, Conrad (Anatomiediener)                                                       | 35f.                                               |
| Schiff, Moritz (1823-1896)                                                              | 178                                                |
| Schipperges, Heinrich (geb. 1918)                                                       | 245                                                |
| Schlosser                                                                               | 32                                                 |
| Schmidt, Alexander (1831-1894)                                                          | 14, 160, 163, 176, 207                             |
| Schmidt, Erich (1853-1913)                                                              | 244                                                |
| Schmiedeberg, Oswald (1838-1921)                                                        | 161, 176, <u>187</u> , 243, 252                    |
| Schmorl, Georg (1861-1932)                                                              | 219f.                                              |
| Schoch (Rechtsanwalt)                                                                   | 24                                                 |
| Schönbein, Christian Friedrich (1799-1868)                                              | 201                                                |
| Schönlein, Johann Lucas (1793-1864)                                                     | 153                                                |
| Schroeder, Woldemar von (1850-1898)                                                     | 193, 245                                           |
| Schröder, Heinz (geb. 1922)                                                             | 62, 224, 236, 253, 254                             |
| Schuler, Fridolin (1832-1903)                                                           | <u>131-133</u> , <u>154f.</u> , 236, 238, 249, 253 |
| Schultze, Max (1825-1874)                                                               | 158                                                |
| Schulze, Johannes (1786-1869)                                                           | 143                                                |
| Schwarzenbach, Mina (gest. 1915), Frau Otto Fleischls                                   | 240                                                |
| Schweigger-Seidel, Franz (1834-1871)                                                    | 161                                                |
| Schweizer, Alexander (1808-1888)                                                        | 83                                                 |
| Schwöbel-Schrafl, Eliane (geb. 1951)                                                    | 247, 253                                           |
| Setschenow, Iwan Michailowitsch (1829-1905)                                             | 14, 176, <u>180</u> ,<br>182, 242                  |
| Seydewitz, Paul von (1843-1910)                                                         | 169                                                |
| Shaternikov, M. N.                                                                      | 242                                                |
| Siemens, Arnold Wilhelm von (1853-1918),<br>Sohn Werners, verh. mit Ellen von Helmholtz | 117, 234                                           |
| Siemens, Ellen von, geb. Helmholtz (geb. 1864)                                          | 116f., 146,<br>234, 253                            |

|                                                                         |                                |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Siemens, Hermann von (geb. 1885), Enkel Werners                         | 117, 234                       |
| Siemens, Werner von (1816-1892)                                         | 117                            |
| Sigel, Franz (1824-1902)                                                | 133                            |
| Sigerist, Henry E. (1891-1957)                                          | 182                            |
| Skoda, Joseph (1805-1881)                                               | 165                            |
| Socin, Albert (1844-1899)                                               | 159                            |
| Sophie, Grossherzogin von Sachsen (1824-1897)                           | 244, 251                       |
| Spalteholz, Werner (1861-1940)                                          | 165                            |
| Spengler, Alexander (1827-1901)                                         | <u>133f.</u> , 236, 251        |
| Spiess, Gustav (1862-1948)                                              | 165                            |
| Spöndli, Hans Conrad (1790-1856)                                        | 90, 105, 107, 110              |
| Stadler (Sanitätsinspektor)                                             | 27                             |
| Stadlin, Josephine (1806-1875)                                          | 222                            |
| Steinlin, Werner (1826-1871)                                            | 196                            |
| Stirling, William (1851-1932)                                           | 164, 176                       |
| Stolberg, Auguste Gräfin zu, spätere Frau von Bernstorff<br>(1753-1835) | 244                            |
| Strecker, Adolf (1822-1871)                                             | 197                            |
| Strohl, Jean (1886-1942)                                                | 224, 247, 250                  |
| Strümpell, Adolf (1853-1925), Sohn                                      | <u>170-172</u> , 188, 241, 253 |
| Strümpell, Ludwig (1812-1899), Vater                                    | 170                            |
| Stucki, Heinzpeter                                                      | 257                            |
| Stürzbecher, Manfred (geb. 1928)                                        | 230, 253                       |
| Suchanek, Hermann (1853-1915)                                           | 218                            |
| Sudhoff, Karl (1853-1938)                                               | 238, 252                       |
| Suter, Eduard (1820-1891)                                               | 205                            |
| Suter, Felix (geb. 1916), Chirurg in Davos (Ruhestand 1982)             | 251                            |
| Thiry, Ludwig (1817-1897)                                               | 13, 176                        |
| Tiedemann, Friedrich (1781-1861)                                        | 194                            |
| Tobler, Johann Jacob (1808-1882)                                        | 23, 25, 80                     |
| Tomsa, Wladimir Bogumilowitsch (1831-1895)                              | 164                            |
| Traube, Ludwig (1818-1876)                                              | 12                             |

|                                                                        |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Tschudy, Rudolf (geb. 1878)                                            | 236, 253                                                                           |
| Ustimowitsch, K. N.                                                    | 158, 181                                                                           |
| Vierordt, Karl (1818-1884)                                             | 95, 200-202                                                                        |
| Virchow, Rudolf (1821-1902)                                            | 12, 21f., 76, <u>111-114</u> , 116, 119,<br>155, 173, 191, 203, 213, 225, 249, 258 |
| Vogel, Julius (1814-1880)                                              | <u>111-113</u> , 116, 203                                                          |
| Vogeler, Karl (1889-1978)                                              | 172, 241, 254                                                                      |
| Voit, Carl (1831-1908)                                                 | 160, <u>173-175</u> , 241, 254                                                     |
| Volkmann, Alfred Wilhelm (1800-1877), Vater                            | 12, 63f., 103, 181, 201                                                            |
| Volkmann, Richard von (1830-1889), Sohn                                | 63                                                                                 |
| Von der Mühl, Karl (1841-1912), Enkel Peter Merians                    | 159                                                                                |
| Wackernagel, Rudolf (1855-1925)                                        | 159f.                                                                              |
| Wagner, Ernst Leberecht (1829-1888)                                    | 169, 188                                                                           |
| Wagner, Richard (1813-1883)                                            | 166, 240, 254                                                                      |
| Wagner, Rudolph (1805-1864)                                            | 11, 12, 63, 72, 102, 112, <u>143f.</u> , 149,<br>200, 202, 252, 254                |
| Waldeyer-Hartz, Wilhelm von (1836-1921)                                | <u>146</u> , 237, 254                                                              |
| Waller, Augustus Désiré (1856-1922)                                    | 222f.                                                                              |
| Weber, Eduard (1806-1871), Bruder Ernst Heinrichs                      | 168, 174                                                                           |
| Weber, Ernst Heinrich (1795-1878)                                      | 15, <u>147</u> , 152, <u>168</u> , 174                                             |
| Weigert, Carl (1845-1904)                                              | 183, 188                                                                           |
| Weinmann, Albert (1829-1882)                                           | 94, <u>100f.</u> , <u>135</u> , 198, 233, 254                                      |
| Welch, William Henry (1850-1934)                                       | <u>182-185</u> , 243, 250                                                          |
| Wertheimstein, Franzi von (1844-1907),<br>Tochter Josephines           | 240, 250                                                                           |
| Wertheimstein, Josephine von,<br>geb. Gomperz (1820-1894)              | 166f., 240, 250, 251                                                               |
| Wertheimstein, Leopold von (1801-1883),<br>verh. mit Josephine Gomperz | 166                                                                                |
| Wetli, Kaspar (1822-1889)                                              | 103, 233                                                                           |
| Whitman, Charles Otis (1842-1910)                                      | 215f.                                                                              |

|                                                        |                                        |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Wiedemann, Gustav Heinrich (1826-1899)                 | 147f.                                  |
| Wilbrandt, Adolf (1837-1911)                           | 240                                    |
| Wille, Eliza, geb. Sloman (1809-1893)                  | 153, 166f., 240, 254                   |
| Wille, François (1811-1896), verh. mit Eliza Sloman    | 153, 166                               |
| Wille, Ulrich (1848-1925), Sohn von François und Eliza | 166                                    |
| Winter, Anton (Verlag C.F. Winter)                     | 64, 66f.                               |
| Wirth, Rudolf (Assistent Ludwigs 1854/55)              | 85                                     |
| Wislicenus, Johannes (1835-1902)                       | 126f.                                  |
| Wissmann, David (Kantonsschulverwalter, 1854)          | 35f.                                   |
| Wittich, Wilhelm Heinrich von (1821-1884)              | 207                                    |
| Wlassak, Rudolf (1865-1930)                            | 11, 14, <u>150-152</u> , 209, 224, 254 |
| Wöhler, Friedrich (1800-1882)                          | 173, 213                               |
| Wolf                                                   | 132                                    |
| Wolff, Johann Caspar (Architekt und Bauinspektor)      | 28f.                                   |
| Wolff, Julius (1836-1902)                              | 241                                    |
| Woroschilow, Konstantin                                | 176                                    |
| Wunderlich, Carl August (1815-1877)                    | 169                                    |
| Wundt, Wilhelm (1832-1920)                             | 73, 147, 230, 254                      |
| Wyman, Jeffries (1814-1874)                            | 158                                    |
| Wyss, Oscar (1840-1918)                                | 129                                    |
| Zech, Julius (1821-1864)                               | 201f.                                  |
| Zehnder, Hans Ulrich (1798-1877)                       | 23, 80                                 |
| Zeller, Eduard (1814-1908)                             | 116, 234, 254                          |
| Zeller, Emilie Caroline, geb. Baur (1823-1904)         | 116, 234                               |
| Ziemssen, Hugo von (1829-1902)                         | <u>184</u>                             |
| Zuntz, Nathan (1847-1920)                              | 180, 242, 254                          |

## LEBENS LAUF

Ich, Peter Zupan, wurde am 3. August 1940 als Sohn des Angestellten Edvard Zupan und der Albina geb. Koscak in Ljubljana geboren. Wir wohnten in Rakek und übersiedelten, als ich acht Jahre zählte, nach Vrhnika. Nachdem ich an diesen Orten die ersten vier Klassen der Volksschule besucht hatte, ging ich täglich mit dem Zug nach Ljubljana in das Gymnasium. Nach der Matura 1959 studierte ich in Ljubljana Zahnmedizin. Nebenher praktizierte ich drei Jahre wöchentlich zweimal in einem Ambulatorium in Vrhnika (1963-1966). Zwei Jahre hatte ich ausserdem an der Abteilung für konservierende Zahnheilkunde eine Stelle als Demonstrator inne (1964-1966). Das Staatsexamen legte ich im August 1966 in Ljubljana ab. 1967 kam ich in die Schweiz, nach Glarus als Assistent zu Dr. Benno Eicke. In jenem Jahr heiratete ich die Oesterreicherin Ulrike Zeilinger; wir sind inzwischen Eltern von drei Söhnen geworden.

Ende 1967 zogen meine Frau und ich nach Zug, wo ich zwei Jahre als Assistent bei Dr. Eugen Gisler tätig war. Hierauf wurde unser Wohnort Langnau a. A. und meine Arbeitsstätte die Praxis von Dr. Mathias Gödrös in Zürich.

Menschlich und fachlich verdanke ich viel meinen Lehrern: Professor Celesnik (Kieferchirurgie) und Professor Logar (konservierende Zahnheilkunde).









